



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

IMPLANTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN TOTAL DE LA CALIDAD EN UNA FÁBRICA DE MOTORES

Titulación: Ingeniero en Organización
Industrial

Alumno/a: M^a José Egido Montalbán
Director/a/s: Angel Rafael Martínez
Lorente

Cartagena, 02 de Noviembre de 2012

ÍNDICE

CAPÍTULO I: LA CALIDAD.

- 1.-EL CONCEPTO DE CALIDAD.
- 2.-LAS DIMENSIONES DE LA CALIDAD.
- 3.-EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO DE CALIDAD.
- 4.-SISTEMAS DE CALIDAD.
 - 4.1 -EL MANUAL DE CALIDAD
 - 4.2-AUDITORÍAS DE CALIDAD
 - 4.3-LA MEJORA CONTINUA
- 5.- INSTRUMENTOS DE CONTROL.
 - 5.1 -LA INSPECCIÓN
 - 5.2-EL CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO
 - 5.3-SEIS SIGMA
- 6.- HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.
- 7.-INSTRUMENTOS DE DISEÑO.
- 8.-LOS COSTES DE CALIDAD.
- 9.-LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.
- 10-LA CALIDAD TOTAL Y SUS MODELOS DE IMPLANTACIÓN.
 - 10.1 -FUNDAMENTOS
 - 10.2-LA CALIDAD TOTAL COMO UN NUEVO SISTEMA DE GESTION EMPRESARIAL.
 - 10.3-ACTIVIDADES PARA INICIAR UN PROCESO HACIA LA CALIDAD TOTAL.
 - 10.4-MODELOS DE GESTION DE CALIDAD TOTAL

CAPÍTULO II: NAVAL MOTOR, UNIDAD PRODUCTIVA.

- 1.-LA EMPRESA
- 2.-UBICACIÓN
- 3.-LÍNEAS DE ACTIVIDAD
- 4.-ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO
- 5.-PROCESO PRODUCTIVO GLOBAL DE LA FÁBRICA
- 5.-CAPACIDADES
- 6.-COMPROMISO DE CALIDAD

CAPÍTULO III: IMPLANTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN TOTAL DE LA CALIDAD

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- IMPLANTACIÓN GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL EN LA EMPRESA
 - 2.1 – APOYO DE LA ALTA DIRECCIÓN
 - 2.2 – ENFOQUE HACIA EL CONSUMIDOR
 - 2.3– COLABORACIÓN CON PROVEEDORES
 - 2.4– PAPEL DE LOS EMPLEADOS
 - 2.5– DISEÑO DEL PRODUCTO
 - 2.6– GESTIÓN DEL PROCESO
 - 2.7– DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN
 - 2.8– EL DEPARTAMENTO DE CALIDAD
 - 2.9– BENCHMARKING

CAPÍTULO I: LA CALIDAD

1.-EL CONCEPTO DE CALIDAD

La palabra calidad es de uso común en la sociedad, no es exclusiva del mundo de la empresa, sin embargo resulta difícil definirla de una forma precisa, dado que tiene diversas acepciones según el concepto en que se utilice.

Según la Real Academia de la Lengua Española Ed. XXII, se define el concepto de calidad como: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”. En la nueva edición XXIII incorpora una nueva acepción: “Adecuación de un producto o servicio a las características especificadas”

Los distintos autores que han tratado este campo han establecido múltiples definiciones de este término. Unas son coincidentes y otras no tanto. A continuación se exponen aquellas que establecen algunos de los autores con más prestigio.

Phil Crosby (Crosby, 1979) calidad es: Ajustarse a las especificaciones o conformidad de unos requisitos.

W. E. Deming (Deming, 1982) es: El grado perceptible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del cliente.

Feigenbaum (Feigenbaum, 1990): Todas las características del producto y servicio provenientes de Mercadeo, Ingeniería Manufactura y Mantenimiento que estén relacionadas directamente con las necesidades del cliente, son consideradas calidad.

Joseph Juran (Juran, 1993) define calidad como: Adecuado para el uso, satisfaciendo las necesidades del cliente.

Algunas instituciones también han definido el término calidad, a continuación se relacionan algunos ejemplos de las mismas:

La familia de normas ISO (ISO 9000:2000) lo define como: El grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos.

La Sociedad Americana para el Control de Calidad (A.S.Q.C.) define la calidad como: “Conjunto de características de un producto, servicio o proceso que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente”.

2.-LAS DIMENSIONES DE LA CALIDAD.

Las “dimensiones de la calidad” fueron definidas por Garvin (1984), englobando en ellas aquellas características extrínsecas e intrínsecas de los productos que les servirán para ser más competitivos y satisfacer mejor las necesidades del sector de mercado al que se dirijan.

Estas dimensiones son:

- 1) Prestaciones.

Son las características funcionales primarias o básicas del producto. Esta dimensión de la calidad comprende atributos medibles por lo que permitirá establecer comparaciones objetivas entre distintas marcas. Las diferencias de prestaciones constituirán diferencias de calidad en función de las exigencias de tipo funcional del consumidor.

2) Peculiaridades.

Son todo aquello que sirve de complemento al funcionamiento básico de un producto o servicio.

3) Fiabilidad.

Indica la probabilidad de que un producto se estropee o funcione mal dentro de un período de tiempo determinado. La forma de medirla puede ser el tiempo medio hasta el primer fallo, el tiempo medio de fallos y la tasa de fallos por unidad de tiempo. Su importancia aumenta conforme aumenta la pérdida para el consumidor por sufrir el fallo.

4) Conformidad con las especificaciones.

Expresa el grado en que el diseño y las características funcionales de un producto cumplen con las especificaciones. En el caso de servicios, los métodos para medir la conformidad se centran, generalmente, en precisión y puntualidad.

5) Durabilidad.

La durabilidad se puede estudiar desde el punto de vista técnico y desde el económico. Desde el primero, consiste en el tiempo que una persona puede disfrutar de un producto antes de que se deteriore. Desde el segundo, sería la cantidad de tiempo que una persona puede disfrutar de un nuevo producto antes de que éste se averíe de tal manera que sea preferible adquirir uno nuevo que repararlo.

6) Disposición de servicio.

Se traduce en rapidez, cortesía, competencia en el trabajo y facilidad de reparación. Algunas de estas variables se pueden medir objetivamente, otras no tanto. El tiempo medio que se tarda en solventar un problema de un cliente es algo perfectamente medible; en cambio, la simpatía con que se atiende a ese mismo cliente es algo muy subjetivo.

7) Estética.

La estética tiene un carácter claramente subjetivo. Lo bello y lo feo, el buen y el mal sabor, el sonido agradable y el desagradable, etc., constituyen categorías para las que cada persona puede tener una definición. No obstante, se pueden conocer ciertas normas de general aceptación para una población y un momento determinados. También se puede segmentar una población entre distintas apetencias estéticas para así poder encontrar un nicho competitivo.

8) Calidad percibida.

Es la calidad que realmente percibe el consumidor. En este aspecto, quizás el más importante, el consumidor puede dar más importancia a factores distintos a los atributos de un determinado producto. El posible cliente, cuando va a decidir, no dispone de toda la información sobre prestaciones, peculiaridad, durabilidad y demás, por lo que en su decisión podrán influir factores como prestigio de la marca, prestigio del país del que procede el producto, imágenes publicitarias retenidas en su memoria, etc.

3.-EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO DE CALIDAD

El concepto de calidad ha ido evolucionando a lo largo de los años, pasando desde el control e inspección de los productos fabricados hasta llegar a convertirse en un “Sistema de Gestión”, en una parte fundamental de la estrategia empresarial.

Podemos hablar de diferentes etapas de la evolución del concepto de calidad, según el autor que se tome como referencia podremos encontrar más o menos etapas para explicar la misma evolución.

Con el fin de dar una visión más amplia de la evolución experimentada hablaremos de un número elevado de etapas comenzando por el concepto de calidad **Artesanal**, cuyo objetivo era realizar las cosas bien a cualquier coste (el artesano persigue la satisfacción personal, del producto bien hecho y del cliente que lo compra, sin tener en cuenta el tiempo invertido en su realización. La siguiente etapa sería la **Industrial**, en la que lo importante es la producción; al haber una elevada demanda lo que importa es producir la mayor cantidad de producto y en el menor tiempo posible.

En estas dos primeras etapas hay una mayor demanda que oferta de producto, se está por tanto, en una fase en la que todo lo que se produce se vende. A partir de aquí se produce un punto de inflexión y encontramos otra etapa, la que es considerada como la primera etapa principal para muchos autores: la de la **Inspección** (Siglo XIX) que se caracterizó por la detección y solución de los problemas generados por la falta de uniformidad del producto. Seguida por la era del **control estadístico del proceso** (década de los 30's) enfocada al control de los procesos y la aparición de métodos estadísticos para el mismo fin y la reducción de los niveles de inspección. Etapa del **aseguramiento de la calidad** (década de los 50's) que es cuando surge la necesidad de involucrar a todos los departamentos de la organización en el diseño, plantación y ejecución de políticas de calidad, y la era de la administración estratégica de la **calidad total** (década de los 90s) donde se hace hincapié en el mercado y en las necesidades del consumidor, reconociendo el efecto estratégico de la calidad, como una oportunidad de competitividad.

Haciendo una explicación más detallada de las principales etapas de la calidad:

- El control de calidad mediante la inspección

Esta etapa coincide con el período en el que comienza a tener mucha importancia la producción de artículos en serie, ante esta situación era necesario ver si el artículo al final de la línea de producción resultaba apto ó no para el que estaba destinado. Por ello en las fábricas se vio la conveniencia de introducir un departamento especial a cuyo cargo estuviera la tarea de inspección. Se establecen controles, que permiten identificar los productos defectuosos con la finalidad de disminuir las devoluciones y reclamaciones de cliente.

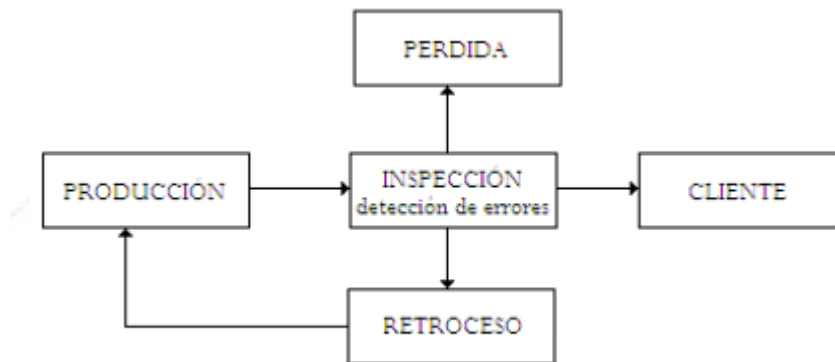


Gráfico1. Diagrama de flujo proceso de control de calidad mediante la inspección

- El control estadístico de la calidad

La siguiente etapa comienza con la aplicación de técnicas y métodos estadísticos de muestreo para verificar y controlar los productos fabricados, permitiendo una reducción de la inspección. Se crean los Controles de Calidad o Controles del Producto Final, que verifican, por muestreo, la calidad de los productos terminados.

Estos controles e inspecciones presentan una serie de limitaciones:

- El tiempo, entre el momento en que se detecta el problema y el momento en el que el proceso se modifica para que no vuelva a ocurrir, es muy largo.
- Se cree que la calidad depende del proceso de inspección y no de la producción. Esta creencia origina que en la producción no se preocupen de hacer las cosas bien a la primera, ya que los defectos de fabricación serán detectados en la inspección.
- No hay ninguna información referente a los problemas sobre el producto, cuando se consume o cuando el servicio es usado.
- No hay información sobre la satisfacción de los clientes.
- El "Control estadístico de la calidad" supone un elevado coste; se crean equipos especializados de inspección. Se estima que el sobrecoste producido podría ser de entre un 10% a un 35%.

- El aseguramiento de calidad

“Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos dados sobre la calidad”

Con la finalidad de que los proveedores enviaran los productos cumpliendo unas especificaciones, era necesario que las empresas organizaran y documentaran todos aquellos aspectos de su organización que pudieran influir en la calidad del producto que suministraban. Todo ello debía estar sistematizado y documentado: Manual de Calidad.

La existencia del Manual de Calidad, con procedimientos e instrucciones técnicas, y que además se revise su cumplimiento a través de auditorías se ha denominado “Aseguramiento de calidad”.

La calidad total

En las dos últimas décadas ha tenido lugar un cambio muy importante con respecto a la calidad, debido sobre todo, al impacto que por su calidad, precio y contabilidad, ha tenido los nuevos productos en el mercado internacional.

Si en épocas anteriores se pensaba que la falta de calidad era perjudicial a la compañía, ahora se volverá a la calidad como la estrategia fundamental para alcanzar competitividad.

La calidad no pasa a ser estrategia competitiva sólo porque se apliquen métodos estadísticos para controlar el proceso; como tampoco es por el hecho de que todos se comprometan a elaborar productos sin ningún defecto, pues esto de nada serviría si no hay mercado para ellos. La calidad pasa a ser estrategia de competitividad en el momento en el que la alta gerencia toma como punto de partida para su planeación estratégica los requerimientos del consumidor y la calidad de los productos de los competidores. Se trata de planear toda actividad de la empresa, en tal forma de entregar al consumidor artículos que responden a sus requerimientos y que tengan una calidad superior a la que ofrecen los competidores.

La calidad total implica cambios profundos en la mentalidad de los administradores, en la cultura de los organizadores y en las estructuras de las empresas. Básicamente se puede decir que hay que conseguir un Sistema de Gestión que permita conseguir que lo que el cliente busca, lo que se programa y lo que se produce sean la misma cosa; Calidad Total.

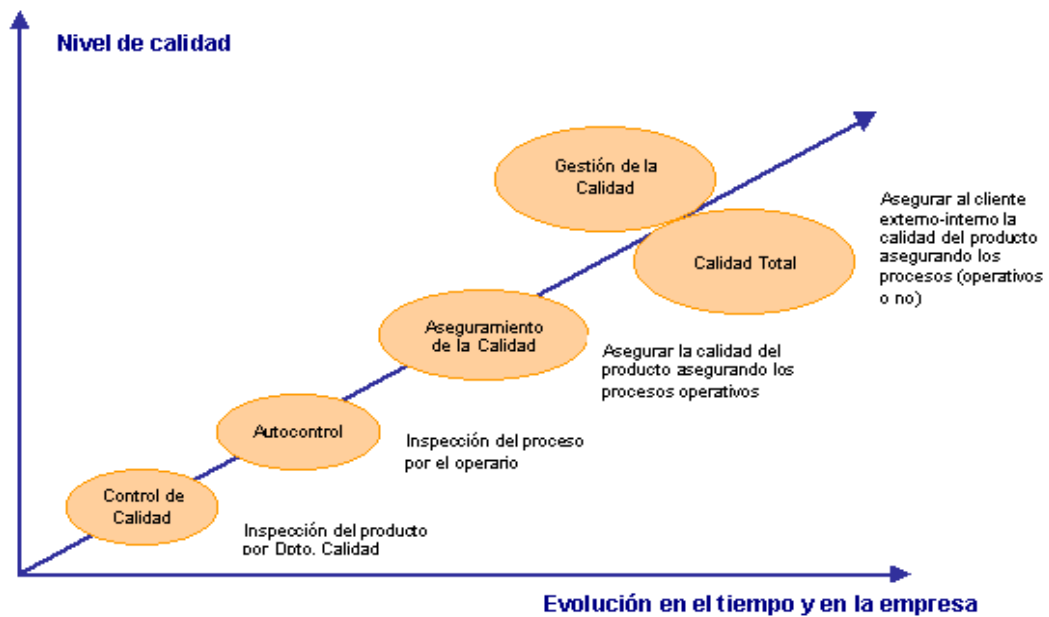


Gráfico 2. Evolución en la búsqueda de la calidad.

4.-SISTEMAS DE CALIDAD

Un Sistema de Gestión de Calidad es la forma en la que una organización controla y dirige todas las actividades relacionadas con la calidad.

Se debe diseñar con el flujo de información necesaria para apoyar a la dirección, al personal y al producto/servicio y haciendo énfasis en el cumplimiento legal, financiero y contractual que asegure la estabilidad de la organización.

Podemos decir que el sistema debe proporcionar seguridad a los clientes, empleados y proveedores.

Todo sistema de calidad consta fundamentalmente de tres elementos básicos:

1) Medios humanos.

En un sistema de calidad lo primero es la persona, convirtiéndose la gestión de los recursos humanos en un factor clave. El conjunto de personas que componen la organización es su recurso más importante. Es imprescindible que todos los miembros de la organización sientan la calidad como algo propio y conozcan para cada actividad, el objeto y la forma de realizarla.

Para poder alcanzar las metas anteriormente mencionadas son clave dos factores: La formación y la motivación. Las personas deben estar formadas no sólo en el aspecto técnico si no que también en lo referente a la gestión y técnicas de calidad para realizar adecuadamente su

trabajo. El personal debe estar motivado para conseguir hacer las cosas lo mejor posible y ser participativo con la consecución de los objetivos de calidad.

2) Medios materiales y técnicos.

Al hablar de medios materiales y técnicos hacemos referencia a los equipamientos, materiales, etc., de los que los medios humanos se van a servir para llevar a cabo los procesos con los objetivos establecidos.

3) Documentación en forma de manuales de calidad.

Las instrucciones y procedimientos de trabajo desarrolladas para realizar las actividades de los procesos del sistema tienen que estar documentados, además los trabajadores deben disponer en sus puestos de trabajo de esas instrucciones para ser utilizadas por los mismos.

4.1 –EL MANUAL DE CALIDAD

El manual de calidad, especifica la política de calidad de la empresa y la organización necesaria para conseguir los objetivos de aseguramiento de la calidad de una forma similar en toda la empresa. En él se describen la política de calidad de la empresa, la estructura organizacional, la misión de todo elemento involucrado en el logro de la Calidad, etc. El fin del mismo se puede resumir en varios puntos:

- Única referencia oficial.
- Unifica comportamientos decisionales y operativos.
- Clasifica la estructura de responsabilidades.
- Independiza el resultado de las actividades de la habilidad.
- Es un instrumento para la Formación y la Planificación de la Calidad.
- Es la base de referencia para auditar el Sistema de Calidad.

Dependiendo de cuál sea el sistema de gestión de la calidad seguido por la empresa, su manual tendrá unos contenidos u otros. En el caso de la gestión de la calidad de una empresa industrial, el manual de calidad contendrá:

- Definición de las dimensiones de calidad de los productos sobre las que ha de actuar el sistema de gestión.
- Sistemas de coordinación y procedimientos de trabajo de las distintas áreas que han de intervenir en el diseño del producto: marketing, I+D, producción y calidad.
- Situación del departamento de calidad dentro del organigrama, estructuración interna de éste y funciones de cada una de sus partes.

-
- Política de incentivos y reconocimientos.
 - Política de formación.
 - Procedimientos de auditoría interna.
 - Aquellas normas oficiales que se hayan de cumplir.
 - Procedimientos de control de proveedores y de la propia producción.
 - Instrumentos de mejora aplicables y su explicación.
 - Organización de los círculos de calidad y su funcionamiento.

4.2–AUDITORÍAS DE CALIDAD

La Auditoría consiste en la verificación de la eficacia y la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad, según los criterios del sistema.

Los principios fundamentales de una auditoría son:

- Independencia: Los auditores deben estar libres de conflictos e intereses.
- Evidencias: Las auditorías se deben basar exclusivamente en “evidencias verificables”, no en conjeturas.
- Profesionalidad: Los auditores deben de tener las competencias necesarias para el desarrollo de su trabajo, además de prestar el grado de atención adecuado a la importancia de la tarea y la confianza depositada en ellos.
- Objetividad: los hallazgos, conclusiones y el informe de la auditoría reflejan de forma precisa las actividades de la auditoría.
- Ética: los auditores se rigen por estrictos códigos de conducta que engloban conceptos de Integridad, Confianza, Discreción y Confidencialidad.

Las auditorías se pueden clasificar de diferentes modos, una clasificación es la que distingue entre auditoría interna y externa:

- Auditoría Interna: la realizada por la propia organización a sus sistemas y procedimientos.
- Auditoría Externa: la realizada por un organismo ajeno a la organización e independiente de esta. Suele ser un organismo certificador.

Otra clasificación más amplia sería:

- Auditoría de Primera Parte: es la auditoría Interna ya mencionada. La denominación interna se refiere a que está controlada por la propia organización aunque las personas que realicen la auditoría sean ajenas a la organización.
- Auditoría de Segunda Parte: es la realizada por la propia organización a sus proveedores y subcontratistas, con el fin de evaluar la capacidad y adecuación de estos a la organización. Es de tipo Externo ya que es la organización la que audita a entidades ajenas a ella.
- Auditoría de Tercera Parte: es la evaluación del Sistema de Gestión de Calidad por parte de una organización de tipo comercial, cobrará por la auditoría. Las denominadas entidades Certificadoras Acreditadas son las que realizan estas auditorías. Es una auditoría externa.

4.3-LA MEJORA CONTINUA

La mejora continua de la capacidad y resultados, debe ser el objetivo permanente de la organización. Para ello se utiliza un ciclo PDCA, el cual se basa en el principio de mejora continua de la gestión de la calidad. Ésta es una de las bases que inspiran la filosofía de la Calidad Total.

La base del modelo de mejora continua es la autoevaluación. En ella detectan puntos fuertes, que hay que tratar de mantener y áreas de mejora, cuyo objetivo deberá ser un proyecto de mejora.

El ciclo PDCA de mejora continua se basa en los siguientes apartados:

- Plan (planificar)

Organización lógica del trabajo

- Identificación del problema y planificación.
- Observaciones y análisis.
- Establecimiento de objetivos a alcanzar.
- Establecimiento de indicadores de control.

- Do (hacer)

Correcta realización de las tareas planificadas

-
- Preparación exhaustiva y sistemática de lo previsto.
 - Aplicación controlada del plan.
 - Verificación de la aplicación.
 - Check (comprobar)

Comprobación de los logros obtenidos

- Verificación de los resultados de las acciones realizadas.
- Comparación con los objetivos.
- Act (actuar)

Posibilidad de aprovechar y extender aprendizajes y experiencias adquiridas en otros casos

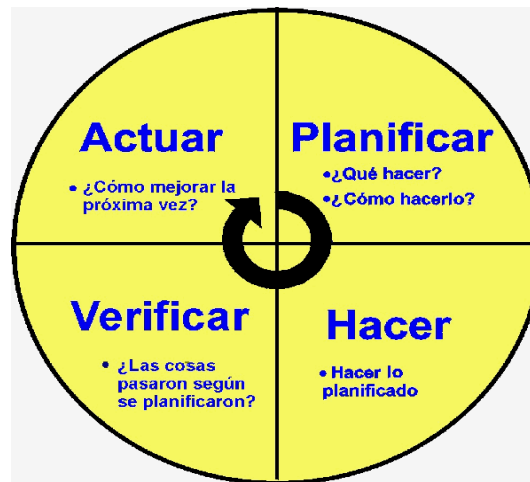
- Analizar los datos obtenidos.
- Proponer alternativa de mejora.
- Estandarización y consolidación.
- Preparación de la siguiente etapa del plan.

La Calidad en la empresa ha de alcanzarse mediante un proceso de mejora continua. Mejora, en todos los campos, de las capacidades del personal, eficiencia de los recursos, de las relaciones con el público, entre los miembros de la organización, con la sociedad y cuanto se le ocurra a la organización, que pueda mejorarse en dicha organización, y que se traduzca en una mejora de la calidad del producto o servicio que prestamos.

La mejora continua implica tanto la implantación de un Sistema como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todas las personas.

Los pasos del Ciclo PDCA requieren recopilar y analizar una cantidad sustancial de datos. Para cumplir el objetivo de mejora deben realizarse correctamente las mediciones necesarias y alcanzar consenso tanto en la definición de los objetivos/problemas como de los indicadores apropiados.

Se dispone de una serie de herramientas para desarrollar esta tarea, estas son las llamadas “Herramientas de la Calidad” y la mayoría se basa en técnicas estadísticas sencillas.



Gráfica 3. Ciclo de mejora continua PDCA.

5.-INSTRUMENTOS DE CONTROL

5.1.-LA INSPECCIÓN

La inspección es la base del control de calidad de recepción. Surgen varias cuestiones antes de comenzar con la inspección, estas son: ¿Cuándo inspeccionar?, ¿Dónde inspeccionar? y ¿Cómo inspeccionar?. El cuándo se va a realizar la inspección dependerá de las características concretas del proceso de producción. Una vez determinado el cuándo se va a inspeccionar, el dónde será el sitio más adecuado en función de ese cuando. Así, cuando se inspeccionan materias primas el lugar será dónde se reciban, cuando se analicen productos terminados se hará donde sean obtenidos. En cuanto a cómo inspeccionar, existen dos tipos básicos de inspección: por variables y por atributos.

En el proceso de inspección se pueden definir dos formas de actuación:

- Inspección al 100%. Se examinan todos los elementos de un conjunto. Se realiza normalmente sobre características críticas y cantidades pequeñas. La mayor desventaja de este procedimiento es el elevado coste de la inspección.
- Inspección por muestreo. Se inspecciona un grupo reducido de elementos pertenecientes al conjunto total. Este método es más económico y más rápido que la inspección al 100% pero no garantiza que productos defectuosos no pasen a la siguiente fase del proceso.

Las técnicas por muestreo se utilizan normalmente cuando el coste de una inspección al 100% de un lote no compensa con el beneficio que se obtiene al determinar que unidades defectuosas existen en el lote (por ejemplo, cuando la inspección supone la destrucción del producto)

-MUESTREO POR ACEPTACIÓN

Un muestreo de aceptación consiste en evaluar un colectivo homogéneo a través de una muestra aleatoria, para decidir la aceptación o el rechazo del colectivo.

Se debe tener claro que el muestreo de aceptación, al ser una forma particular de inspección, simplemente acepta y rechaza lotes, pero no mejora la calidad. Es decir el muestreo de aceptación no es una estrategia de mejora de la calidad, es más bien una forma de garantizar que se cumplan ciertas especificaciones de calidad que han sido definidas, tampoco este tipo de muestreo proporciona buenas estimaciones de la calidad del lote.

Los tipos de muestreo por aceptación son:

_ Por atributos. La característica es de tipo cualitativo (pasa /no pasa).

Una variante es la que considera “el número de defectos”, de modo que una pieza puede estar penalizada por varios defectos.

El muestreo por atributos se puede aplicar a lotes aislados o series homogéneas de lotes. En el primer caso la población es finita y se rige por la distribución hipergeométrica, aunque para lotes grandes se puede aproximar por la binomial. En el segundo caso se supone la población compuesta de infinitos elementos y por tanto se rige por la distribución binomial. En el caso que el muestreo sea por número de defectos, la función a aplicar es la de Poisson, independientemente que se trate de un lote aislado o una serie de lotes.

_ Por variables. La característica es de tipo cuantitativo (por ejemplo longitud, peso, etc.).

El muestreo por variables tiene la ventaja de precisar tamaños de muestra menores que su equivalente por atributos. Las contrapartidas son:

1. En general es más costoso medir un componente que realizar una inspección por atributos.
2. Lleva consigo la servidumbre de recogida de datos y cálculos.
3. En caso de que un elemento esté definido por varias características variables, es necesario realizar varios planes de muestreo simultáneamente para cada una de las características, mientras que en el caso de atributos es posible globalizarlo en uno.

El muestreo por variables requiere que las características a inspeccionar estén distribuidas según una ley normal y se trata de estimar la media poblacional a través de la media muestral.

5.2.-EL CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO

El control estadístico de procesos es una técnica estadística, de uso muy extendido, para asegurar que los procesos cumplen con los estándares. Todos los procesos están sujetos a ciertos grados de variabilidad, por tal motivo es necesario distinguir entre las variaciones por causas naturales y por causas imputables, desarrollando una herramienta simple pero eficaz para separarlas: el gráfico de control.

Se utiliza el control estadístico de procesos para medir el funcionamiento de un proceso. Se dice que un proceso está funcionando bajo control estadístico cuando las únicas causas de variación son causas comunes (naturales). El proceso, en primer lugar, debe controlarse estadísticamente, detectando y eliminando las causas especiales (imputables) de variación. Posteriormente se puede predecir su funcionamiento y determinar su capacidad para satisfacer las expectativas de los consumidores. El objetivo de un sistema de control de procesos es el de proporcionar una señal estadística cuando aparezcan causas de variación imputables. Una señal de este tipo puede adelantar la toma de una medida adecuada para eliminar estas causas imputables.

Las variaciones naturales afectan a todos los procesos de producción, y siempre son de esperar. Las variaciones naturales son las diferentes fuentes de variación de un proceso que está bajo control estadístico. Se comportan como un sistema constante de causas aleatorias. Aunque sus valores individuales sean todos diferentes, como grupo forman una muestra que puede describirse a través de una distribución. Cuando estas distribuciones son normales, se caracterizan por dos parámetros. Estos parámetros son:

- La media de la tendencia central
- La desviación estándar

Mientras la distribución se mantenga dentro de los límites especificados, se dice que el proceso está “bajo control”, y se toleran pequeñas variaciones.

Las variaciones imputables de un proceso suelen deberse a causas específicas. Factores como el desgaste de la maquinaria, equipos mal ajustados, trabajadores fatigados o insuficientemente formados, así como nuevos lotes de materias primas, son fuentes potenciales de variaciones imputables.

Las variaciones naturales y las imputables plantean dos tareas distintas al director de operaciones. La primera es asegurar que el proceso tendrá solamente variaciones naturales, con lo cual funcionará bajo control. La segunda es, evidentemente, identificar y eliminar variaciones imputables para que el proceso pueda seguir bajo control.

El control estadístico de procesos es un medio por el cual un operario o directivo puede determinar si un proceso genera outputs que se ajustan a las especificaciones y si es probable que los siga generando. Consigue esto midiendo parámetros clave de una pequeña muestra de los outputs generadas a intervalos, mientras está en marcha el proceso.

Esta información se puede utilizar como base para realizar ajustes sobre los inputs al proceso o sobre el proceso mismo si es necesario, para evitar que se produzcan outputs que no se ajustan a las especificaciones.

La producción de artículos que se ajustan por poco a las especificaciones puede ser aceptable hoy día, pero toda variación del valor nominal que se tiene como objetivo puede provocar

rechazos y reelaboraciones a lo largo de la cadena de trabajo. Las variaciones del valor nominal también pueden provocar problemas significativos a causa de la interdependencia de los componentes en los productos complejos. El Control Estadístico del Proceso permite a las empresas mejorar de manera constante la actuación del proceso para reducir las variaciones en los outputs. Esta capacidad de reducir las variaciones con respecto al valor nominal puede aportar claras ventajas competitivas.

Hay varios tipos de gráficas de control que pueden construirse:

- Gráfica X – R (De la media y el rango). Para obtener la gráfica de medias y rangos es necesario que la característica del producto se haya definido con tipo de análisis Variable y tamaño de subgrupo igual o mayor a 2. Cada punto de la gráfica de Medias es el promedio de las muestras de un subgrupo. Cada punto de la gráfica de Rangos es la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de cada subgrupo. Los límites de control se calculan a partir del Rango promedio y delimitan una zona de 3 desviaciones estándar de cada lado de la media.
- Gráfica X – S (De la media y la desviación estándar). Para obtener la gráfica de medias y desviaciones estándar es necesario que la característica del producto se haya definido con tipo de análisis Variable y tamaño de subgrupo igual o mayor a 2. Cada punto de la gráfica de Medias es el promedio de las muestras de un subgrupo. Cada punto de la gráfica de Desviaciones es la desviación estándar interna de cada subgrupo. Los límites de control se calculan a partir de la Desviación estándar promedio y delimitan una zona de 3 desviaciones estándar de cada lado de la media.
- Gráfica (Pi–Rm) (De los puntos individuales y el rango móvil). La gráfica de control de puntos individuales y rangos móviles puede utilizarse para características cuyas muestras individuales se distribuyan normalmente. En la gráfica PI cada punto representa un valor individual. En la gráfica Rm cada punto es la diferencia entre la muestra actual y la anterior. Se obtiene esta gráfica para características con tipo de análisis por variables y tamaño de subgrupo igual a 1.
- Gráfica EWMA – R (De los promedios móviles exponenciales y el rango). La gráfica de Promedios Móviles Exponenciales es una alternativa a la gráfica de medias o a la de puntos individuales que puede utilizarse en procesos donde se desean investigar causas que provocan desplazamientos pequeños y constantes del centrado del orden de 0.5 a 2.0 sigma. Cada punto de la gráfica es un valor ponderado geoméricamente con todos los anteriores de forma que se representen mejor las tendencias a costa de la sensibilidad para cambios grandes o bruscos. Debe seleccionarse un factor de

ponderación (λ) entre 0.05 y 1.0 en función inversa del grado de suavizado que se quiere obtener. Los valores comunes están entre 0.2 y 0.4. Puede elaborarse con datos individuales o agrupados. La gráfica de rangos no sufre cambios.

Cuando una característica de la calidad puede observarse y elaborar el análisis de un artículo que sea defectuoso o no lo sea, requiere de un enfoque y tipo de gráficas para la fracción defectuosas o número de defectos que contiene un producto, el sistema contempla estas posibilidades por lo que maneja las siguientes gráficas de Control por Atributos:

- Gráfica de la fracción defectuosa
- Gráfica del número de defectuosos
- Gráfica del número de defectos que aparecen por unidad (es)
- Gráfica de defectos de la unidad

-CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN

Una vez dibujado un gráfico de control, se podrá determinar en qué momento y bajo qué circunstancias el proceso no se ha encontrado bajo control. Que el proceso no se encuentre bajo control significará que ha ocurrido algo que ha hecho que este se comporte de forma significativamente distinta a como lo hacía en el momento en que se establecieron los límites. Habrá que descubrir cuál fue la causa que originó ese hecho y actuar en consecuencia.

-ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD

Definiremos el análisis de capacidad, como el estudio de ingeniería encaminado a estimar la capacidad del proceso. La capacidad del proceso puede estimarse definiendo la forma de la distribución que sigue la variable en estudio y dando una medida del valor central (media) y de la dispersión (σ).

La capacidad del proceso se refiere a las probabilidades que tiene dicho proceso de cumplir con las tolerancias establecidas para el producto o servicio.

El análisis de capacidad del proceso es fundamental en un Programa Integral de Mejora de Calidad. Entre sus aplicaciones, podemos señalar:

- Predecir cómo se comportará el proceso respecto de las especificaciones.
- Ayudar en la selección o modificación de los parámetros del proceso.
- Especificar las tolerancias de nuevos equipos
- Reducir la variabilidad en el proceso de fabricación.

Un estudio de capacidad se ha de realizar una vez el proceso está bajo control. Se seleccionará un mínimo de 50 elementos. Se estimará la su desviación típica y, en base a ella, podremos determinar el nivel de probabilidad de que la producción se encuentre dentro de las tolerancias. Si la característica de calidad es normal y el proceso está bajo control, los límites naturales

incluyen el 99.73% de los valores, es decir, el proceso fabrica un 0.27% de productos defectuosos.

Límites de Tolerancia Natural

$$\text{Superior: LSTN} = \mu + 3\sigma$$

$$\text{Inferior: LITN} = \mu - 3\sigma$$

La amplitud esperada de la variabilidad es 6σ .

Se suele calcular el índice de capacidad del proceso (CP). Para hacerlo existen varios procedimientos:

- Índice de Capacidad del Proceso: Se toman los límites inferior (LIE) y superior (LSE) de tolerancia. Se calcula la media y la desviación típica de las muestras tomadas.
- Índice de Capacidad del Proceso con índices unilaterales: Para casos en que la media del proceso no se encuentre centrada.

$$\text{Índice de Capacidad del Proceso: } CP = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

$$\text{Índices de Capacidad Unilaterales: } CPS = \frac{LSE - \mu}{3\sigma} \quad CPI = \frac{\mu - LIE}{3\sigma}$$

$$CPk = \min\left(\frac{LSE - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LIE}{3\sigma}\right)$$

5.3.-SEIS SIGMA

El método Seis Sigma, consiste en la aplicación, proyecto a proyecto, de un proceso estructurado en cinco fases.

En la fase de definición se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la infrutilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto se prepara su misión y se selecciona el equipo más adecuado para el proyecto, asignándole la prioridad necesaria.

La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso.

En la tercera fase, análisis, el equipo analiza los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada que afectan a las variables de respuesta del proceso.

En la fase de mejora el equipo trata de determinar la relación causa–efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.

La última fase, control, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implantado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve.

LAS HERRAMIENTAS:

En los proyectos Seis Sigma se utilizan dos tipos de herramientas. Unas, de tipo general como las 7 herramientas de Calidad, se emplean para la recogida y tratamiento de datos; las otras, específicas de estos proyectos, son herramientas estadísticas, entre las que cabe citar los estudios de capacidad del proceso, análisis ANOVA, contraste de hipótesis, diseño de experimentos y, también, algunas utilizadas en el diseño de productos o servicios, como el QFD y AMFE.

LOS RESULTADOS:

Conceptualmente los resultados de los proyectos Seis Sigma se obtienen por dos caminos. Los proyectos consiguen, por un lado, mejorar las características del producto o servicio, permitiendo conseguir mayores ingresos y, por otro, el ahorro de costes que se deriva de la disminución de fallos o errores y de los menores tiempos de ciclo en los procesos.

Ciclo DMAIC: Definir–Medir–Analizar–Mejorar–Verificar–Mejora del Proceso.

Paso1: Definir el Problema

Paso 2: Observar el Problema

Paso 3: Analizar el Problema

Paso 4: Actuar sobre las causas

Paso 5: Estudiar los resultados

Paso 6: Estandarizar

Paso 7: Establecer conclusiones

6.–HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Las herramientas para la Gestión de la Calidad son:

1. Hoja de control (Hoja de recogida de datos)
2. Histograma
3. Diagrama de Pareto
4. Diagrama de causa efecto

-
5. Estratificación
 6. Diagrama de Scadter (Diagrama de Dispersión) y grafica de control.
 7. Diagrama de flujo.

Que a su vez se deben de validarse o apoyarse en otros tipos de herramientas como:

- La lluvia de ideas (Brainstorming)
- La Encuesta
- La Entrevista
- Matriz de Selección de Problemas

Hay personas que se inclinan por técnicas sofisticadas y tienden a menospreciar estas siete herramientas debido a que parecen simples y fáciles, pero la realidad es que es posible resolver la mayor parte de problemas de calidad, con el uso combinado de estas herramientas en cualquier proceso de manufactura industrial.

Se pueden definir las funciones de estas siete herramientas como:

- Detectar problemas.
- Delimitar el área problemática.
- Estimar factores que probablemente provoquen el problema.
- Determinar si el efecto tomado como problema es verdadero o no.
- Prevenir errores debido a omisión, rapidez o descuido.
- Confirmar los efectos de mejora.
- Detectar desfases.

A continuación se dará una explicación detalla de las principales herramientas para la gestión de la Calidad

HOJA DE CONTROL

La Hoja de Control u hoja de recogida de datos, también llamada de Registro, sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Una vez que se ha establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las categorías que los caracterizan, se registran estas en una hoja, indicando la frecuencia de observación. Lo esencial de los datos es que el propósito este claro y que los datos reflejen la verdad. Estas hojas de recopilación tienen muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y realizarla de forma que puedan ser

usadas fácilmente y analizarlos automáticamente. De modo general las hojas de recogida de datos tienen las siguientes funciones:

- De distribución de variaciones de variables de los artículos producidos (peso, volumen, longitud, talla, clase, calidad, etc....)
- De clasificación de artículos defectuosos.
- De localización de defectos en las piezas.
- De causas de los defectos.
- De verificación de chequeo o tareas de mantenimiento.

Una vez que se ha fijado las razones para recopilar los datos, es importante que se analice las siguientes cuestiones:

- La información es cualitativa o cuantitativa.
- Como, se recogerán los datos y en qué tipo de documento se hará.
- Cómo se utiliza la información recopilada.
- Cómo de analizará.
- Quién se encargará de la recogida de datos.
- Con qué frecuencia se va a analizar.
- Dónde se va a efectuar.

Esta es una herramienta manual, en la que clasifican datos a través de marcas sobre la lectura realizadas en lugar de escribirlas, para estos propósitos son utilizados algunos formatos impresos, los objetivos más importantes de la hoja de control son:

- Investigar procesos de distribución.
- Artículos defectuosos.
- Localización de defectos.
- Causas de efectos.

UTILIDADES: En la mejora de calidad, se utiliza tanto en el estudio de los síntomas de un problema, como en la investigación de las causas o en la recogida y análisis de datos para probar alguna hipótesis. También se usa como punto de partida para la elaboración de otras herramientas, como por ejemplo los gráficos de control.

HISTOGRAMAS

Es básicamente la presentación de una serie de medidas clasificadas y ordenadas, es necesario colocar las medidas de manera que formen filas y columnas. La manera más sencilla es determinar y señalar el número máximo y mínimo por cada columna y posteriormente agregar dos columnas en donde se colocan los números máximos y mínimos por fila de los ya señalados. Tomamos el valor máximo de la columna X+ (medidas máximas) y el valor mínimo de las columnas X- (medidas mínimas) y tendremos el valor máximo y el valor mínimo. Teniendo los valores máximos y mínimos, podemos determinar el rango de la serie de medidas, el rango no es más que la diferencia entre los valores máximos y mínimos.

El histograma se usa para:

- Obtener una comunicación clara y efectiva de la variabilidad del sistema
- Mostrar el resultado de un cambio en el sistema
- Identificar anormalidades examinando la forma
- Comparar la variabilidad con los límites de especificación

Procedimientos de elaboración:

1. Reunir datos para localizar por lo menos 50 puntos de referencia
2. Calcular la variación de los puntos de referencia, restando el dato del mínimo valor del dato de máximo valor
3. Calcular el número de barras que se usaran en el histograma (un método consiste en extraer la raíz cuadrada del número de puntos de referencia)
4. Determinar el ancho de cada barra, dividiendo la variación entre el número de barras por dibujar
5. Calcular el intervalo o sea la localización sobre el eje X de las dos líneas verticales que sirven de fronteras para cada barrera
6. Construir una tabla de frecuencias que organice los puntos de referencia desde el más bajo hasta el más alto de acuerdo con las fronteras establecidas por cada barra.
7. Elaborar el histograma respectivo.

UTILIDADES:

- El histograma es especialmente útil cuando se tiene un amplio número de datos que es preciso organizar, para analizar más detalladamente o tomar decisiones sobre la base de ellos.

- Es un medio eficaz para transmitir a otras personas información sobre un proceso de forma precisa e intangible.
- Proporciona mediante el estudio de la distribución de los datos, un excelente punto de partida para generar hipótesis acerca de un funcionamiento insatisfactorio.

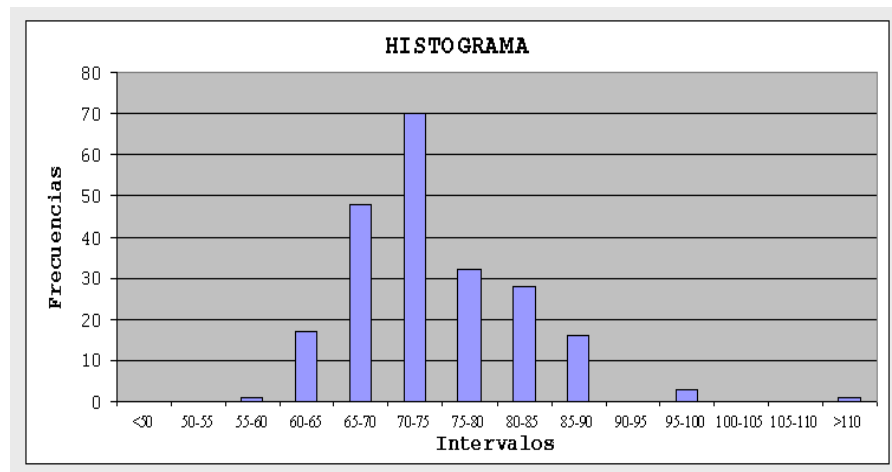


Ilustración 1. Ejemplo Histograma

DIAGRAMA DE PARETO

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los genera.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano VILFREDO PARETO (1848–1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la *regla* 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema.

Procedimientos para elaborar el diagrama de Pareto:

1. Decidir el problema a analizar.
2. Diseñar una tabla para conteo o verificación de datos, en el que se registren los datos referentes a los factores o causas que provoquen el problema.
3. Recoger los datos y efectuar el cálculo de totales.
4. Elaborar una tabla de datos para el diagrama de Pareto con la lista de ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados.

5. Jerarquizar los ítems por orden de cantidad llenando la tabla respectiva.
6. Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal.
7. Construya un gráfico de barras en base a las cantidades y porcentajes de cada ítem.
8. Dibuje la curva acumulada. Para lo cual se marcan los valores acumulados en la parte superior, al lado derecho de los intervalos de cada ítem, y finalmente una los puntos con una línea continua.
9. Escribir cualquier información necesaria sobre el diagrama.

Para determinar las causas de mayor incidencia en un problema se traza una línea horizontal a partir del eje vertical derecho, desde el punto donde se indica el 80% hasta su intersección con la curva acumulada. De ese punto trazar una línea vertical hacia el eje horizontal. Los ítems comprendidos entre esta línea vertical y el eje izquierdo constituyen las causas cuya eliminación resuelve el 80 % del problema.

UTILIDADES:

- Determinar cuál es la causa clave de un problema, separándola de otras presentes pero menos importantes.
- Contrastar la efectividad de las mejoras obtenidas, comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes.
- Pueden ser asimismo utilizados tanto para investigar efectos como causas.
- Comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y costes de los errores.

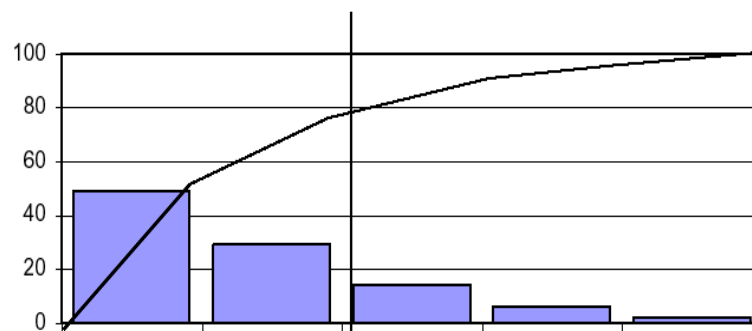


Ilustración 2. Ejemplo diagrama de Pareto.

DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO O ESPINA DE PESCADO

Sirve para solventar problemas de calidad y actualmente es ampliamente utilizado alrededor de todo el mundo.

El diagrama de Espina de pescado es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efecto) y los factores (causas) que influyen en ese resultado. Analiza de una forma organizada y sistemática los problemas, causas y las causas de estas causas, cuyo resultado en lo que afecta a la calidad se denominara efecto. Existen dos aspectos básicos que definen esta técnica: ordena y profundiza. El problema está identificado y queremos resolverlo.

UTILIDADES:

- Identificar las causas – raíz, o causas principales, de un problema o efecto.
- Clasificar y relacionar las interacciones entre factores que están afectando al resultado de un proceso.

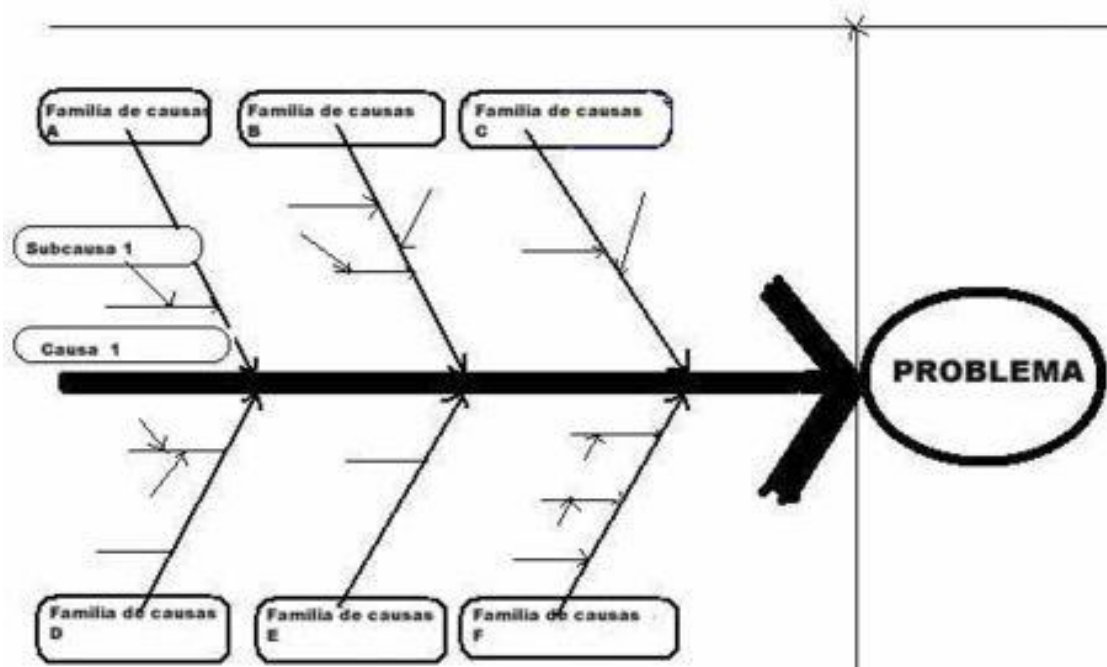


Ilustración 3. Ejemplo diagrama causa-efecto.

LA ESTRATIFICACIÓN

La estratificación es un método de clasificación y separación de datos en grupos o categorías con el objeto de realizar un análisis más profundo y exacto de las causas, indagar sobre problemas o comprobar que las acciones correctivas y de mejora son eficientes.

Sirve de ayuda para la elaboración de los diagramas de dispersión-correlación y los diagramas de Pareto.

Los criterios efectivos para la estratificación son:

- Tipo de defecto
- Causa y efecto
- Localización del efecto
- Material, producto, fecha de producción, grupo de trabajo, operador, individual, proveedor, lote etc.

El método consiste en clasificar los datos disponibles por grupos con similares características. A cada grupo se le denomina estrato. Los estratos a definir lo serán en función de la situación

particular de que se trate, pudiendo establecerse estratificaciones atendiendo a: personal, maquinaria y equipo, materiales, áreas de gestión, tiempo, entorno, localización geográfica, otros.

UTILIDADES:

- Permite aislar la causa de un problema, identificando el grado de influencia de ciertos factores en el resultado de un proceso.
- La estratificación puede apoyarse y servir de base en distintas herramientas de calidad.

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Es una herramienta gráfica que permite demostrar la relación entre dos clases de datos y cuantificar la intensidad de dicha relación. Estas dos variables se pueden embarcar así:

- Una característica de calidad y un factor que la afecta,
- Dos características de calidad relacionadas, o
- Dos factores relacionados con una sola característica de calidad.

Para comprender la relación entre estas, es importante, hacer un diagrama de dispersión y comprender la relación global. Las gráficas de dispersión se utilizan para estudiar la variación de un proceso y determinar a qué obedece esta variación.

VENTAJAS:

- Se trata de una herramienta especialmente útil para estudiar e identificar las posibles relaciones entre los cambios observados en dos conjuntos diferentes de variables.
- Suministra los datos para confirmar hipótesis acerca de si dos variables están relacionadas.
- Proporciona un medio visual para probar la fuerza de una posible relación.

DIAGRAMA DE FLUJO

Es un diagrama que utiliza símbolos gráficos para representar el flujo y las fases de un proceso. Está especialmente indicado al inicio de un plan de mejora de procesos, al ayudar a comprender cómo éstos se desenvuelven. Es básico en la gestión de los procesos.

VENTAJAS:

- Facilita la comprensión del proceso. Al mismo tiempo, promueve el acuerdo, entre los miembros del equipo, sobre la naturaleza y desarrollo del proceso analizado.

- Supone una herramienta fundamental para obtener mejoras mediante el rediseño del proceso, o el diseño de una alternativo.
- Identifica problemas, oportunidades de mejora y puntos de ruptura del proceso.
- Pone de manifiesto las relaciones proveedores – cliente, sean éstos internos o externos.

7.-INSTRUMENTOS DE DISEÑO

El primer objetivo de la planificación de la Calidad es asegurar que el producto cumple lo mejor posible el perfil de exigencias del cliente. Para conocer su opinión, se realiza un estudio de mercado, que describe el producto a planificar desde el punto de vista y con el lenguaje del cliente. Si las exigencias explícitas y las implícitas son conocidas, el desarrollo y el diseño para crear el producto convertirán, paso a paso, las exigencias en especificaciones técnicas, de seguridad y fiabilidad del producto.

Tras la planificación inicial de la Calidad se deben concretar las especificaciones de diseño del producto, programar las condiciones aceptables de fabricación y preparar el correspondiente plan de inspección de la Calidad.

El Despliegue Funcional de la Calidad –en castellano DFC, pero popularmente conocido como QFD (Quality Function Deployment)– es uno de los mejores métodos para la definición sistemática de exigencias en la fase de desarrollo del producto con la máxima orientación hacia el cliente.

Se puede definir QFD como un proceso estructurado y disciplinado que proporciona un medio para identificar y trasladar la voz del cliente y convertirla en requisito del producto, a través de cada etapa del desarrollo e implementación de un producto o servicio, con la participación de todas las funciones de la empresa que intervienen en el mismo.

Algunos aspectos diferenciales que introduce son:

- Metodología para realizar tareas que hasta ahora se hacían de forma desordenada, inconexa, o simplemente no se hacían.
- Implica un fuerte cambio de mentalidad hacia la satisfacción al cliente y mediante el trabajo en grupo.
- Incorpora el uso de matrices como herramientas de trabajo.
- Trabaja muy bien en combinación con otras herramientas más adecuadas para gestionar la información.

No olvidemos que el QFD debe enlazar sistemática y secuencialmente las tareas de distintas área de la empresa: comercialización, desarrollo del producto, fabricación, compras y

aseguramiento de la calidad. Las capacidades y conocimientos de cada área se coordinan con el objetivo común de lograr la mejor interpretación de las exigencias del cliente y el producto.

BENEFICIOS:

- Prestaciones diferenciales del producto que se diseña siguiendo esta metodología y que permiten aumentar la cota de mercado.
- Reducción del tiempo de lanzamiento de producto, lo que nos dará una clara ventaja frente a la competencia, ya que nos permitirá el lanzamiento de productos en el momento más oportuno.
- Reducción de cambios de Ingeniería, ya que se pretende no olvidar nada centrándonos en las fases previas de definición y diseño, que son menos costosas que los cambios a posteriori en el diseño del producto o del proceso

La filosofía del QFD se basa en la orientación hacia el cliente, con una gestión de la calidad moderna, en todas las fases del desarrollo de un producto. Las expectativas o deseos del cliente o usuario dirigen todo el proceso creativo y son los parámetros clave del proyecto de realización del ingeniero, que actúa como mediador entre las exigencias del cliente y las soluciones viables.

El objetivo no es conseguir un producto con todas las propiedades técnicamente alcanzables, sino sólo con las deseadas por el cliente, caracterizados por el máximo valor de uso. Se debe de traducir la "voz del cliente" al lenguaje técnico.

Esta metodología tiene, fundamentalmente, una doble misión de carácter prioritario para el correcto desenvolvimiento del diseño posterior:

- Conseguir un "cuasi" perfecto conocimiento de qué quiere el cliente y cómo actuar, por parte del suministrador, para satisfacer las exigencias de aquel.
- Mediante este constante esfuerzo de conocimiento progresivo de los requisitos, se consigue cerrar al máximo las especificaciones del cliente con la consiguiente simplificación del diseño y la desaparición de rediseños, que tanto encarecen los desarrollos en costes y plazos de entrega.

Esta metodología exige el concurso de todos los Departamentos implicados en el ciclo productivo, desde marketing hasta el Servicio Técnico, así como unas conclusiones consensuadas que permitan la fluidez en el trabajo de diseño y desarrollo.

Factores claves para el QFD:

Para incorporar el QFD como metodología de la empresa, hay que cuidar una serie de aspectos relacionados con el factor humano:

- Apoyo gerencial, que se traducirá en dotación de recursos y libertad de acción para el equipo de trabajo de la QFD, así como convencimiento total sobre las ventajas que supone la utilización de la QFD.
- Plazos adecuados para la obtención de resultados, que no provoquen un fracaso del proyecto por urgencias en los resultados.
- Motivación adecuada para el equipo de trabajo.
- Planteamiento correcto, eligiendo para la implantación del QFD un proyecto con el que no sea muy difícil alcanzar el éxito.
- Formación adecuada del equipo multidisciplinar que debe aplicar el QFD. Se debe formar al equipo en el espíritu del QFD y en la técnica de aplicación.

Aportación al Desarrollo de productos:

QFD no debe usarse de forma separada de las actividades de diseño de producto y de proceso de la empresa. Es una herramienta para conducir todo el ciclo de diseño e integrar el resto de herramientas de calidad, gestionando toda la información que ayude a diseñar tanto el producto como su proceso de fabricación, llegando a establecer los Puntos de Control del Proceso de fabricación.



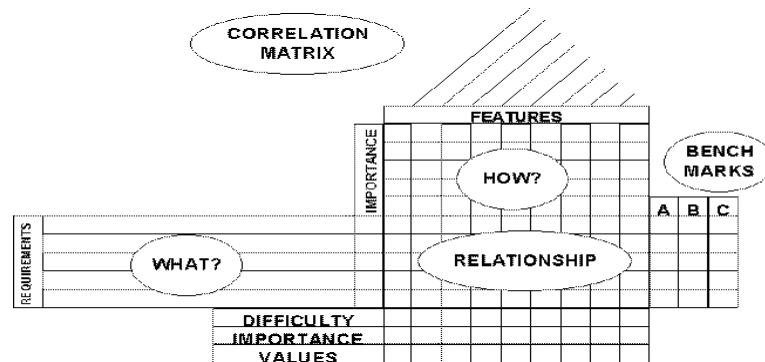


Ilustración 4. Ejemplo modelo QFD.

8.-LOS COSTES DE CALIDAD

Empezando por situar el tema en su contexto histórico, la problemática de los costes relacionados con la calidad ha venido representando, hace ya muchos años, una lógica preocupación desde la óptica de los profesionales y estudiosos del control de calidad.

La gestión de los costes de la calidad pretende resolver toda la problemática económica relacionada con la calidad. La gestión de los costes de calidad es independiente del programa de calidad implantado en la empresa, ya tienda éste a conseguir "niveles de errores aceptables" (tal como se ha venido gestionando históricamente la calidad), y la máxima del "cero defectos" y la consiguiente implantación del control total de calidad.

Los costes relacionados con la calidad constituyen una valiosa herramienta que permite conocer dónde y cómo se encuentran las actividades de calidad y qué representan económicamente, y posibilitan además, planificar adecuadamente esas actividades en función de los recursos escasos disponibles en cada momento determinado.

Su desconocimiento, por el contrario, imposibilita la implantación de cualquier proceso encaminado a planificar los programas de calidad e impide la definición racional de los objetivos de gestión con ella relacionados.

CLASIFICACIÓN DE LOS COSTES RELACIONADOS CON LA CALIDAD: Podemos hablar comúnmente de dos tipos de costes que constituyen lo que se denominan los Costes Totales de la Calidad, a su vez desglosados en dos tipos de costes cada uno, estos son:

COSTE DE CALIDAD O DE CONFORMIDAD: Son aquellos originados por la implantación y desarrollo de las actividades necesarias para alcanzar los objetivos de calidad. Comprende los costes de prevención y evaluación.

– **Costes de Prevención:** son aquellos que resultan de evitar o reducir errores y problemas de calidad en cualquier proceso, función o actividad de la empresa, mediante una planificación preventiva de la calidad. Como ejemplos típicos, podemos citar: los de evaluación de

proveedores, formación y adiestramiento del personal, mantenimiento preventivo, investigación de mercados, planificación de la calidad etc.

– Costes de Evaluación: son los costes relacionados a la medición, análisis y control de los servicios o productos ya elaborados, así como de los productos en recepción y en proceso de fabricación. Las empresas suelen incurrir en estos costes al no estar convencidas de que con los costes de prevención se eliminarán todos los errores; se trata de impedir con ellos que estos errores o fallos alcancen un nivel más adelantado dentro de la cadena productiva, o que en última instancia puedan llegar al cliente.

COSTE DE NO CALIDAD O DE NO CONFORMIDAD: Son aquellos costes asociados a los fallos o errores en los productos y que impiden que éstos cumplan con los requisitos especificados o acordados con los clientes.

– Costes de Fallos Internos: Son aquellos costes relacionados con el producto, detectados antes de que este sea adquirido por el consumidor, es decir, como está todavía dentro del sistema de producción. Como ejemplos, pueden citarse los originados por: los productos y materiales para desecho, los productos y materiales defectuosos rehechos, trabajos de reinspección y de repetición de ensayos, diseños vueltos a rehacer, etc.

– Costes de Fallos Externos: Son costes asociados a los productos y servicios que no cumplen los requisitos de calidad o no satisfacen las necesidades o expectativas de los clientes y que se manifiestan después de su entrega a éstos. Pueden destacarse los costes provocados por: garantías, productos devueltos, asistencia al cliente, penalizaciones, pérdida de imagen, pérdidas de cuotas de mercado, responsabilidades penales, etc.

Todos estos costes pueden estar relacionados entre sí. Los costes de no calidad serán en función a lo que la empresa haya decidido gastar en aseguramiento de la calidad y su materialización práctica. Los costes de prevención y evaluación serán determinados por la empresa, que es la que decide que actividades realizará.

9.-LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

Es un pequeño grupo de empleados que realizan un trabajo igual o similar en un área de trabajo común, y que trabajan para el mismo supervisor, que se reúnen voluntaria y periódicamente, y son entrenados para identificar, seleccionar y analizar problemas y posibilidades de mejora relacionados con su trabajo, recomendar soluciones y presentarlas a la dirección, y, si ésta lo aprueba, llevar a cabo su implantación.

Los círculos de calidad son un instrumento que utiliza la Dirección cuando su filosofía es participativa y cree en el concepto de "calidad total", es decir, en la idea de que la calidad se mejora ininterrumpidamente en el lugar de trabajo.

Los círculos de control de calidad son grupos que se reúnen voluntariamente de modo regular, con el fin de identificar y resolver los problemas relacionados con el trabajo y llevar a la práctica las soluciones oportunas, con el debido consentimiento de la dirección.

Los Círculos de Calidad funcionan en un contexto cultural en el cual el concepto de Empresa obedezca a intereses económicos y sociales que tengan en cuenta la capacidad creativa humana, la posibilidad del hombre para participar en objetivos comunes de grupo.

La evaluación de la viabilidad de un programa de círculos de calidad se basa en el supuesto de que los círculos de calidad no son aptos para cualquier organización, y por lo tanto, para reducir el riesgo de fracaso habrá que evaluar la compatibilidad de la organización con los supuestos de la técnica.

Los puntos focales de los círculos de calidad son:

- La calidad. Se puede considerar como el gran objetivo de los círculos; los mercados son cada vez más competitivos y los clientes tienen un mayor nivel de educación y exigencia lo que provoca que la calidad sea una preocupación central para la mayor parte de las empresas.
- La Productividad. Los círculos pueden colaborar a incrementar la productividad en un sentido más amplio y en todas las áreas de la empresa. Viene a ser la resultante de una correcta aplicación del conjunto de los recursos de la empresa, un índice fiable de que todos los recursos están bien dirigidos y administrados.
- La mejora de costes. El conocimiento de los costes evita el despilfarro y la mala administración de los recursos. Los círculos de calidad pueden colaborar decisivamente a la hora de reducir los costes de todo tipo: administrativos, comerciales, transportes, etc.
- La motivación. Gracias a los círculos de calidad se puede conseguir motivar de una forma constante a los trabajadores, ofreciéndoles oportunidades de participar en los objetivos de la empresa, y de sentirse valorados por el trabajo bien hecho.
- La integración. Los círculos de calidad facilitan la ruptura de los compartimentos estancos, y hacen que sus integrantes conozcan el trabajo de los demás y comprendan mejor sus necesidades y problemas.
- La reorganización. Cuando la reorganización puede ser lenta en el tiempo, y no son necesarias decisiones drásticas y urgentes, es una buena alternativa encomendar a los círculos el estudio de esta reorganización.

Algunas de las características más sobresalientes de los círculos de calidad son las siguientes:

- La participación en el Círculo de Calidad es voluntaria.

-
- Son grupos pequeños, de 4 a 6 personas en talleres pequeños, de 6 a 10 en talleres medianos y de 8 a 12 en talleres grandes.
 - Los miembros del Círculo de Calidad realizan el mismo trabajo o trabajos relacionados lógicamente, es decir, suelen formar parte de un equipo que tiene objetivos comunes.
 - Los Círculos de Calidad se reúnen periódicamente para analizar y resolver problemas que ellos mismos descubren o que le son propuestos a su jefe.
 - La junta de gobierno de la dirección establece los objetivos, política y pautas de las actividades de los Círculos de Calidad, y sustenta el sistema de los Círculos mediante los recursos adecuados y el interés de la dirección.
 - Todo aquel que participa en un programa de Círculos de Calidad recibe formación o información acorde con el grado de participación que tenga en el sistema.
 - Deben participar diversas categorías laborales.
 - El círculo de calidad no tiene relación jerárquica de autoridad y dependencia, los miembros son igualitarios.
 - El objetivo es el deseo común de mejorar la técnica del trabajo, resolviendo los problemas comunes.
 - El líder es elegido por los miembros y puede ir cambiando según el grupo.

Con respecto a los miembros del grupo, es normal que haya más voluntarios de lo necesario, por lo cual se establece normalmente una lista de espera que se ha de seguir en orden riguroso, para que entren a participar aquellos que vayan pudiendo incorporarse, debido a las bajas de los anteriores.

Las primeras sesiones se dedican a preparar a todos los miembros en los métodos de trabajo de los círculos de calidad, incidiendo en el carácter participativo de todos los miembros; no es el trabajo sobresaliente de un individuo lo que destaca, sino el esfuerzo combinado y acumulativo de todo el equipo.

Debe empezarse con programas sencillos, que faciliten la familiaridad de los miembros con las técnicas y ambiente nuevo del círculo al que no están acostumbrados.

10-LA CALIDAD TOTAL Y SUS MODELOS DE IMPLANTACIÓN.

La calidad total no se refiere al producto o servicio en sí, sino que es la mejora permanente del aspecto organizacional, gerencial; tomando una empresa como una máquina gigantesca, donde cada trabajador, desde el gerente, hasta el más bajo nivel jerárquico está comprometido con los objetivos empresariales.

El uso de la calidad total conlleva ventajas, pudiendo citar como ejemplos las siguientes:

- Potencialmente alcanzable si hay decisión del más alto nivel.
- Mejora la relación del recurso humano con la dirección.
- Reduce los costos aumentando la productividad.

La calidad total en la organización de una empresa, debe ser el nervio y motor de la misma; si de verdad la empresa desea alcanzar el éxito debe cimentarse en estas dos palabras.

10.1-FUNDAMENTOS

El mensaje de la calidad total debe ser comunicado a tres audiencias que son complementarias entre sí:

Los Trabajadores.

Los Proveedores; y,

Los Clientes.

Los fundamentos de la calidad total son los siguientes:

- El objetivo básico: la competitividad
- El trabajo bien hecho.
- La Mejora continuada con la colaboración de todos: responsabilidad y compromiso individual por la calidad.
- El trabajo en equipo es fundamental para la mejora permanente
- Comunicación, información, participación y reconocimiento.
- Prevención del error y eliminación temprana del defecto.
- Fijación de objetivos de mejora.
- Seguimiento de resultados.
- Indicadores de gestión.

- Satisfacer las necesidades del cliente: calidad, precio, plazo.

Los obstáculos que impiden el avance de la calidad pueden ser:

- El hecho de que la dirección no defina lo que entiende por calidad.
- No se trata de hacer bien las cosas, sino de que el cliente opine igual y esté satisfecho.
- Todos creen en su concepto, pocos en su importancia y son menos los que la practican.

10.2-LA CALIDAD TOTAL COMO UN NUEVO SISTEMA DE GESTION EMPRESARIAL.

La Calidad Total, constituye un nuevo sistema de gestión empresarial, en la medida que sus conceptos modifican radicalmente los elementos característicos del sistema tradicionalmente utilizado en los países de occidente. Entre ellos se cuentan:

- Los valores y las prioridades que orientan la gestión de la empresa.
- Los planteamientos lógicos que prevalecen en la gestión de la actividad empresarial.
- Las características de los principales procesos de gestión y decisión.
- Las técnicas y metodologías aplicadas.
- El clima entendido como el conjunto de las percepciones que las personas tienen sobre relaciones, política de personal, ambiente, etc.
- El nuevo enfoque de calidad requiere una renovación total de la mentalidad de las personas y por tanto una nueva cultura empresarial; ya que entre otros aspectos se tiene que poner en práctica una gestión participativa y una revalorización del personal no aplicada en los modos de administración tradicional.

Principios de la Calidad Total.

- Compromiso y apoyo de la alta dirección.
- Enfoque hacia el consumidor.
- Mutua colaboración con los proveedores.
- Papel de los empleados.
- Proceso de diseño del producto.
- Gestión del proceso.
- Disponibilidad de la información.
- Papel del departamento de calidad.
- Benchmarking.

1 – COMPROMISO Y APOYO DE LA ALTA DIRECCIÓN: Para lograr que esta estrategia de gestión se despliegue por toda la organización la Dirección debe demostrar en sus propias actuaciones su compromiso con la Calidad Total.

2 – ENFOQUE HACIA EL CONSUMIDOR: Todos en la empresa deben actuar guiados por el punto de vista del cliente. Las principales ventajas del enfoque hacia el cliente son:

- Ganar su confianza
- Protección contra la competencia
- Adaptación a los cambios de las necesidades del consumidor
- Capacidad para retomar posiciones de mercado pérdidas
- Rentabilidad a largo plazo

3– COLABORACIÓN CON LOS PROVEEDORES: Se plantea un cambio en el enfoque en cuanto a relación con los proveedores. Este cambio se debe implementar tanto en la selección de los proveedores, como en la evaluación y negociación con ellos. Esto nos llevará a una fuente de suministro para cada producto, un mejor precio del mismo y cumplimiento de las entregas y precio. Conceder al suministrador más autonomía siempre que el producto cumpla con las especificaciones y reducción de la inspección de los productos suministrados.

4– PAPEL DE LOS EMPLEADOS: Para que la calidad total funcione es necesario que los trabajadores estén motivados. Una forma de conseguir esto es establecer sistemas de incentivos, los cuales pueden ser monetarios o no monetarios, por grupos de trabajo o individuales. Que los empleados dispongan de la formación necesaria para poder realizar bien su tarea y aportar mejoras es un factor clave para la calidad total. Todos los empleados deben estar formados en métodos de mejora de la calidad. Para conseguir esa mejora de la calidad es importante el trabajo en equipo. Las personas trabajando en equipo logran superar con creces sus niveles de eficiencia individuales. Un equipo eficaz es mucho más potente que la suma de los potenciales individuales de cada una de las personas que lo constituyen, una de las herramientas para tal fin es la creación de círculos de calidad.

5– DISEÑO DEL PRODUCTO: en la gestión de la calidad total el diseño del producto toma una especial importancia implicando a toda la organización en su desarrollo. Se deja atrás aquel pensamiento en el que sólo el departamento de diseño es el responsable del mismo, todos los integrantes de la organización son responsables del mismo. Este nuevo enfoque junto con la información recopilada sobre la situación de la competencia en el mercado (competidores y costes) permitirá que se tengan en cuenta todos los parámetros que puedan afectar al éxito del producto. El diseño debe ser revisado minuciosamente con el fin de evitar clientes insatisfechos.

6– GESTIÓN DEL PROCESO: la gestión del proceso según el enfoque de la calidad total presenta ciertas herramientas de aplicación:

- Diseñar procesos a prueba de errores. La posibilidad de que se produzca un error debe de desaparecer para ello se propone que el proceso de producción y todas sus tareas intermedias estén diseñadas y definidas con detalle de modo que el operario no se plante duda o incluso pueda provocar un error o fallo.
- Aplicación del control estadístico del proceso. Al aplicar este instrumento de control se puede conocer como se encuentran las variables a controlar de los productos

elaborados. Gracias a ello la empresa puede saber cómo evolucionan dichas variables y conocer cuando se encuentran fuera de tolerancia (el producto estaría fuera de la situación que consideraríamos normal y podría estar defectuoso). Esta situación anormal (variable fuera de tolerancia) debe llevar a la empresa a investigar por qué se ha producido dicha desviación utilizando algunas herramientas destinadas para tal fin (entre otros) como el diagrama causa-efecto.

- El cliente interno. Este concepto hace referencia al hecho de que la satisfacción del cliente afecta a todas las personas de la organización, ya que cada una posee sus propios proveedores y clientes tanto en el interior como en el exterior de la organización. Cada persona es responsable de los productos o servicios que suministra a sus clientes. Su involucración debe fomentarse tanto a nivel de grupo como a título individual. Si cada trabajador se preocupa de satisfacer a sus clientes internos, lo que supondría proporcionarle sus productos a tiempo, sin defectos, según lo establecido y especificado y en las cantidades apropiadas, el cliente quedará satisfecho y toda la organización se verá beneficiada.
- Uso de instrumentos de mejora. El uso de instrumentos de mejora, ya sean de tipo estadístico o no, ayudará a la organización a poder detectar donde están los problemas de la producción, cuales con sus causas y que medios y soluciones han de buscar para poder solventarlos.
- Los cinco ceros: defectos, averías, existencias, retrasos y papeles. Esta es la base de la filosofía Just in time (justo a tiempo). Estos cinco ceros son los objetivos principales a alcanzar y la gestión de proceso debe enfocarse a conseguirlos. No basta con conseguir un tanto por ciento de errores limitado que se consideraría admisible, si no que hay que buscar la mejora del proceso con el fin de que no haya defecto alguno. Para conseguir dicho fin se debe fomentar el mantenimiento preventivo, una máquina que no funciona correctamente podría producir un producto defectuoso. Reducción en la generación de existencias, papeles y retrasos, no están directamente relacionadas con la calidad del producto pero si con la organización y puede llevar a generar clientes más satisfechos y reducción de coste.

7- DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN: Toda la organización debe de tener toda la información a su disposición para cualquier momento que la necesite. El proceso productivo, así como el de funcionamiento de equipos, etc. debe ser accesible a todo el personal con el fin evitar fallos por falta de consulta. Es necesario tenerlo presente para la búsqueda de soluciones ante posibles problemas y mejora de la calidad. Es necesario que haya registros accesibles de mediciones de indicadores de reparaciones, productos defectuosos, costes de calidad,...Estos

indicadores han de ser medibles y deben ser útiles para conocer la evolución del proceso y para su mejora.

8- DEPARTAMENTO DE CALIDAD: Atendiendo a la filosofía de la calidad total el Departamento de calidad no es un mero inspector de control de cumplimiento de especificaciones del producto si no que debe de ser la guía de todos los demás departamentos hacia la mejora de la calidad. El responsable de calidad debe depender jerárquicamente de la dirección general y no de del Departamento de producción.

9- BENCHMARKING: El benchmarking es una herramienta que sirve para descubrir, analizar e implementar el "como" las empresas que son líderes hace sus procesos y con esta información intentar adaptar todas esas prácticas a la propia organización.

10.3-ACTIVIDADES PARA INICIAR UN PROCESO HACIA LA CALIDAD TOTAL.

Para la implantación de la Calidad Total no existe un modelo que pueda copiarse. En principio cada organización tiene que diseñar una metodología de acuerdo a su propia realidad. Para poner en práctica el proceso de mejoramiento hacia la Calidad Total es conveniente dividirlo en las siguientes fases:

Fase I: Toma de decisión

Consiste en analizar seriamente si existe la voluntad de hacer todo lo que sea necesario para emprender y mantener adecuadamente dicho proceso; ya que una vez iniciado no debe ser discontinuado ya que genera desconfianza y frustración.

Es necesario ser conscientes de los esfuerzos que llevará vencer la resistencia al cambio. Por otro lado, los directivos tienen que dedicar tiempo y recursos, orientar la gestión administrativa, aceptar todos los conceptos y principios tales como: el trabajo en equipo, nuevos estilos de liderazgo, tener una definición clara de calidad, etc.

Tomada la decisión debe elaborarse un Plan para poner en marcha este proceso. Este Plan debe estar integrado o formar parte del Plan Estratégico de la organización. Así mismo, tomada la decisión debe definirse paralelamente al plan de desarrollo de la Calidad una organización básica que se encargará de desarrollar las acciones de calidad. Como parte de esta organización se incluirá un Comité de Calidad o más bien un Consejo de Calidad presidido por el más alto directivo de la organización. Luego los Comités de Calidad por Áreas y Equipos de Mejoramiento dependiendo del tamaño de la organización. También debe tenerse en cuenta la necesidad de contratar los servicios de un Asesor Externo. El plan de calidad deberá definir un área piloto para iniciar los procesos de mejora y prever igualmente acciones de reconocimiento al personal.

Fase II: Preparación del escenario y promoción

Para iniciar esta etapa se asume que ya se cuenta con un Plan en el que se ha desagregado todas las acciones a desarrollar. Algunas de las acciones que se recomienda realizar en esta etapa son: desarrollar un intenso programa de difusión de los conceptos y filosofía de la calidad para internalizarla en la gente como medio de lograr su involucramiento y compromiso. Se deberá elaborar la visión, misión, políticas y objetivos de la organización, los cuales se difundirán entre todo el personal durante las acciones de difusión y promoción de la calidad. Es conveniente en esta fase efectuar un Diagnóstico de calidad la organización, considerando aspectos como costos de la mala calidad, el clima organizacional, nivel de satisfacción de los clientes, identificación de procesos críticos, claridad y precisión en cuanto a las fortalezas y debilidades. En esta fase es necesario poner en marcha un vigoroso Programa de Capacitación y desarrollo de personal. Se ensayará el desarrollo de proyectos a nivel piloto.

Fase III: Implantación de procesos de mejora

En esta fase se pondrá en marcha los procesos de mejoramiento con la participación de los equipos de mejoramiento, quienes para este momento han sido suficientemente entrenados en técnicas de mejoramiento y de solución de problemas. Si el proceso de mejora va mostrando sus frutos, es necesario motivar al personal con acciones de reconocimiento.

Fase IV: Consolidación y optimización interfuncional

Se continuará con los procesos de mejora manteniendo y perfeccionando la gestión estratégica. Lo antes expuesto no tiene un carácter definitivo o absoluto, dependerá del dinamismo y progreso que haya alcanzado cada organización.

10.4-MODELOS DE GESTION DE CALIDAD TOTAL

MODELO DEMING: Se desarrolla en Japón en 1951 por la JUSE (Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros). Recoge la aplicación práctica de las teorías japonesas del Control Total de la Calidad (TQC) o Control de la Calidad en toda la empresa (CWQC).

Criterios de evaluación:

- Políticas y objetivos
- Organización y operativa
- Educación y su disseminación
- Flujo de información y su utilización
- Calidad de productos y procesos
- Estandarización
- Gestión y control
- Garantía de calidad de funciones, sistemas y métodos

-
- Resultados
 - Planes para el futuro

MODELO MALCOLM BALDRIGE:

El Premio Nacional de calidad Malcolm Baldrige se crea en Estados Unidos en 1987, momento en que los productos japoneses invaden ese país. Se hace necesario competir internacionalmente y se crea el Premio Nacional de la Calidad Americano.

Misión del premio:

- Sensibilizar al país y a las industrias, promocionando la utilización de la Calidad Total como método competitivo de gestión empresarial.
- Disponer de un medio de reconocer formal y públicamente los méritos de aquellas firmas que los hubieran implantado con éxito.

MODELO EUROPEO DE GESTION DE CALIDAD TOTAL:

Reconociendo el potencial para la obtención de una ventaja competitiva en Europa a través de la aplicación de la calidad Total, 14 importantes empresas de Europa tomaron la iniciativa de crear la Fundación Europea para la Gestión de calidad–European Foundation for Quality Management (E.F.Q.M.) en 1988.

Misión de la EFQM:

- Apoyar a las empresas europeas en su gestión para acelerar el proceso de convertir a la calidad en un elemento decisivo para obtener una ventaja competitiva global.
- Estimular y ayudar a todos los estamentos de Europa occidental a participar en actividades tendientes a mejorar la calidad y promover la cultura de calidad.

CAPÍTULO II: NAVAL MOTOR, UNIDAD PRODUCTIVA

1.-LA EMPRESA

La empresa Naval Motor, Unidad Productiva S.A. pertenece a un grupo empresarial líder en el sector de la construcción naval militar, que por su dimensión y capacidad tecnológica ocupa un puesto destacado en el concierto europeo y mundial de la construcción naval.

La empresa fue constituida en el año 1947. Está situada en la Dársena de Cartagena, y su actividad principal es la fabricación y mantenimiento de motores diesel de 4 tiempos, para distintas aplicaciones: buques, carros de combate, plantas de generación eléctrica, plantas de cogeneración "llave en mano" y tracción ferroviaria.

La plantilla de Naval Motor, está formada por más de 250 trabajadores, de alta capacitación y experiencia en sector.



2.-UBICACIÓN

La ciudad de Cartagena, situada al S.E. de la Región de Murcia (España), con sus aproximadamente ciento ochenta mil habitantes, es la segunda en población dentro de la Comunidad Autónoma de Murcia. Es sede del Parlamento Regional, da nombre a la Diócesis y es la capital del Departamento Marítimo del Mediterráneo.

Esta zona, situada a orillas del Mediterráneo, es lugar de paso de un gran número de buques a los que se les ofrece un servicio de reparación de sus motores diesel. El grupo empresarial cuenta con una gran superficie cerca de las inmediaciones de la fábrica dedicada a la construcción de buques especiales (submarinos y cazaminas) y reparación de buques la cuál dispone de un syncrolift con capacidad para atender 11 buques simultáneamente, así como de talleres cubiertos especializados en la reparación de yates.

3.-LÍNEAS DE ACTIVIDAD

La actividad industrial del grupo empresarial se organiza en cuatro líneas de actividad:

- Construcción Naval
- Sistemas de control y combate
- Reparaciones y transformaciones
- Motores Diesel
- Equipos Navales y de Generación de Energía.

Naval Motor se dedica principalmente a la fabricación y mantenimiento de motores diesel en colaboración con las empresas MTU, MAN y Caterpillar.

Suministra motores propulsores para todo tipo de buques: fragatas, corbetas, patrulleros, cazaminas, buques de apoyo logístico, buques de transporte anfibio, submarinos, ferries, portacontenedores, remolcadores, etc.



Ilustración 5.Fotografía motor propulsor Naval Motor MTU tipo 1163.

Se fabrican los grupos moto-propulsores para:

- Carros de combate.
- Vehículos de caballería.



Ilustración 6. Fotografía motor propulsor Naval Motor
MTU tipo 12V873Ka501 para carro de combate.

La Fábrica suministra grupos generadores para todo tipo de buques como portaaeronaves, fragatas, corbetas, patrulleros, cazaminas, buques de apoyo logístico, buques de transporte anfibio, graneleros, petroleros, portacontenedores, etc.



Ilustración 7. Fotografía motor generador Naval Motor
MTU tipo 12V396TE54 para Fragatas.

Se fabrican grupos generadores de energía eléctrica, para todo tipo de aplicaciones, como:

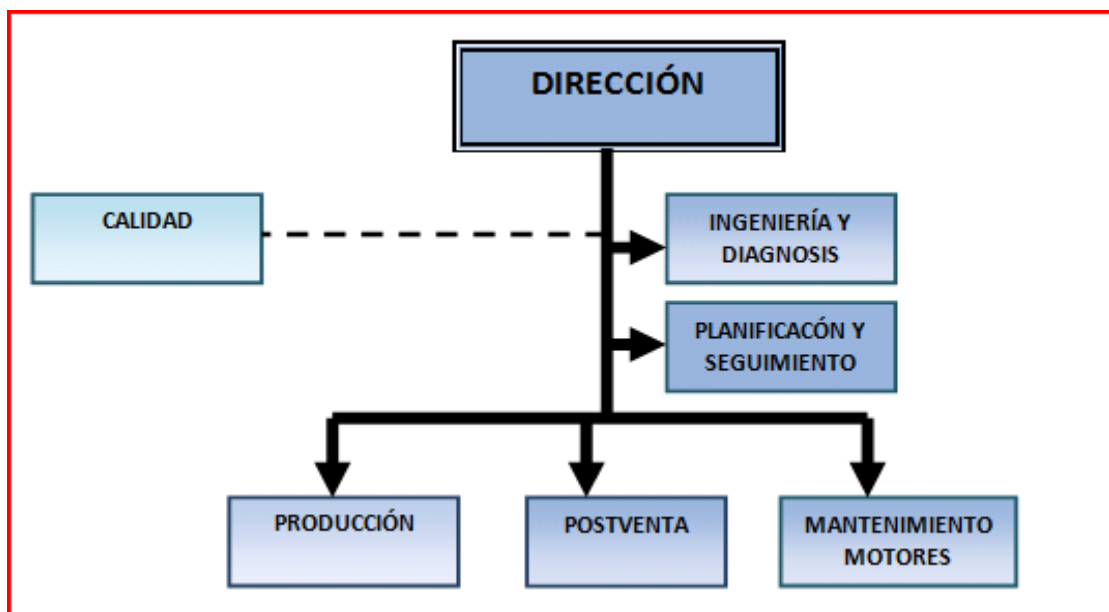
- Generación de Energía Eléctrica.
- Cogeneración.
- Grupos de Salvaguarda para Centrales Nucleares.



Ilustración 8. Fotografía grupo diesel para cogeneración,
con motor MAN tipo 16V 40/45

4.-ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

La organización de la fábrica se describe en el organigrama que a continuación se detalla:



La organización de la fábrica anteriormente detallada dispone del auxilio de diferentes departamentos pertenecientes al grupo empresarial para el completo desarrollo de su actividad como el departamento de Aprovisionamiento, Comercial o de Administración Económica, independientes jerárquicamente de la Dirección general de la Fábrica.

Las principales funciones y secuencias de trabajo de cada uno de los Departamentos son:

–Planificación y seguimiento: Se encarga principalmente de la planificación general de la Fábrica así como del lanzamiento de los proyectos y su seguimiento. Es el responsable del lanzamiento de las órdenes de ejecución de los trabajos.

–Ingeniería y diagnosis: Es el responsable de la gestión de la configuración de los motores, realizar propuestas de actualización tecnológica, análisis de averías, ingeniería básica, elaboración de especificaciones técnicas, análisis y cálculos, ingeniería de detalle.

–Producción: Realización de procesos productivos de fundición, mecanizado y tratamiento térmico. Diseño de sistemas de trabajo, herramientas y utillaje. Realización de procesos de montaje de motores, grupos generadores y componentes de motor. Diseño de tareas de trabajo. Recepción de materias primas, conservación, almacenaje y expedición interna o externa.

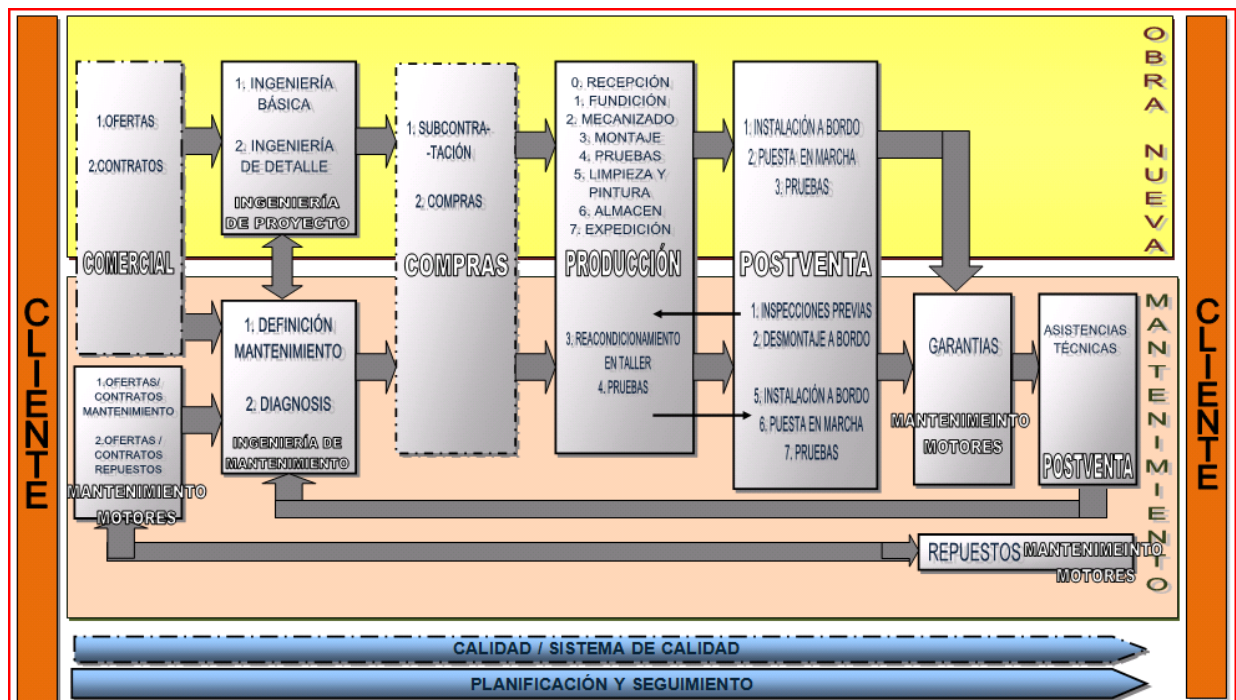
–Postventa: Las principales funciones del departamento de Postventa, son inspecciones previas y puesta en marcha así como las asistencias técnicas.

–Mantenimiento motores: La principal función de este departamento es la gestión de los trabajos de mantenimiento de los trabajos a realizar para los clientes. Coordinación de todos las Áreas implicadas en el Proyecto y control y desarrollo del mismo entre otras.

–Calidad: Este departamento se encarga del mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad. Recopilar, generar, archivar y controlar toda la documentación de calidad necesaria (certificados, informes de obra,...), gestión documental de calidad, control de calidad de producto y servicio.

5-PROCESO PRODUCTIVO GLOBAL DE LA FÁBRICA

El proceso productivo así como el desempeño e interrelación de cada uno de los Departamentos anteriormente definidos se describe gráficamente en el siguiente mapa:



Aquí se pueden ver las operaciones de la cadena productiva principales que realizan cada uno de los Departamentos de la Fábrica así como la intervención de los Departamentos de Comercial, Compras y Calidad que aun sin depender jerárquicamente de la Dirección de la Fábrica, forman parte del proceso productivo global de la Fábrica.

Hay dos líneas de actuación principales, la producción de motores diesel y componentes de obra nueva y la línea que se considera de mantenimiento en el que se reacondicionan motores y sus componentes los cuales llevan cierto tiempo funcionando.

A continuación se detallan cada una de las fases del proceso productivo desde que se recibe la oferta por parte del cliente hasta que el producto terminado (nuevo o reacondicionado) es devuelto al cliente y entra en el periodo de garantía y venta de repuestos.

El departamento Comercial o el de Mantenimiento Motores recibirá las correspondientes ofertas por parte del cliente ya sea para obra nueva, mantenimiento o repuestos. Estando ambas partes en acuerdo se firmarán los contratos pertinentes específicos que darán lugar al comienzo de los trabajos.

Para el caso de obra nueva el departamento de Ingeniería realizará Ingeniería de proyecto. Esto conlleva desarrollar la ingeniería básica y conceptual de proyecto. Realizar todas las especificaciones técnicas de piezas, equipo mecánicos, eléctricos,... que se requieran. Análisis de cálculos (estructurales, movimientos, de vibraciones, ruidos...) y la ingeniería de detalle. Se realiza la codificación de todos los materiales. En esta fase se genera la documentación de la obra o proyecto.

Si el contrato hace referencia a una obra de mantenimiento de motores, Ingeniería definirá la estrategia de mantenimiento a aplicar. Se realizará la definición de lo que se denomina el pool de reparables (equipos y elementos de motor que pueden ser reparados). Para el caso de un contrato que implique una reparación de una avería se realizará el diagnóstico de la avería a través de un comité convocado para tal fin.

Para ambos tipo de contrato se genera el soporte técnico que se mantendrá para todo la vida útil de la obra para la producción propiamente dicha del motor o mantenimiento.

Una vez generada la documentación de la obra, las especificaciones técnicas y los materiales codificados y definidos para el proyecto, es el departamento de Aprovisionamientos el responsable de hacer los pedidos correspondientes (según lo definido) tanto de materiales como de servicios para la ejecución de la obra.

En el Almacén de la Fábrica se recepcionan todos los materiales, ya sean materia prima, productos semielaborados o elaborados. En el caso de que el material se haya definido como elemento a inspeccionar por Control de Calidad se realizará esta operación antes de ser almacenado. Al igual que los materiales necesarios para cada proyecto determinado de obra nueva o de mantenimiento también se recepciona en almacén todos los materiales destinados a repuestos o stock de seguridad de almacén.

Otra de las fases o áreas de trabajo es la de fundición. En esta fase se realiza todo el proceso productivo de fundición de elementos de motor, estos elementos son principalmente bastidores, bielas y culatas de motor, así como el diseño y mantenimiento de modelos de fundición.

En el área de mecanizado se dispone de numerosas máquinas de mecanizado controladas en su mayoría por control numérico donde se mecanizan todas las piezas citadas anteriormente fundidas en la Fábrica o piezas compradas a suministradores externos en bruto para mecanizar. En esta fase también se realizan los tratamientos térmicos de componentes estratégicos.

En el área de montaje se realiza los montajes parciales de equipos (incluyendo calderería y tubos) para luego ensamblar en el motor así como los montajes de los motores, grupos generadores y periféricos, para obra nueva. En el caso de montaje, desmontaje y

reacondicionado de las obras de mantenimientos se puede realizar en las instalaciones de la fábrica destinadas para tal fin o in situ (instalaciones del cliente).

Una vez concluidos los montajes o mantenimientos los motores son probados en los distintos bancos de prueba de los que se dispone dependiendo del tipo de motor (modelo, nº de cilindros,...).

Los productos finales que han sido probados y que cumplen con las especificaciones de calidad definidas son limpiados y pintados para su ingreso a Almacén para su posterior expedición al cliente.

Una vez remitido el producto al cliente se realizan la puesta en marcha, inspecciones a bordo y pruebas en las instalaciones del cliente.

El equipo en este momento entra en el periodo de garantía, la extensión de este periodo dependerá de las especificaciones del contrato, y se realizarán las correspondientes asistencias técnicas que en él se hayan definido así como por avería.

5.-CAPACIDADES

La fábrica consta de diferentes instalaciones y superficies para el desarrollo del producto que se ha definido en el apartado anterior. Todas estas fases disponen para su desarrollo de zonas específicas en el emplazamiento de la fábrica:

Isla de Levas	
Superficie	2400 m ² .
Sala de Tratamientos Térmicos	
Isla de Mecanizado, tubos, montaje y pruebas de motores	
Superficie	16559 m ² .
Maquinaria de control numérico	
Diseño asistido por ordenador	
Isla de Modelos de Fundición	
Superficie	1412 m ² .
Islas de Fundición	
Superficie	6466 m ²
Capacidad Piezas Brutas	60 T.
Islas de Calidad	
Superficie	1200 m ²

Almacén de Piezas

Superficie 3000 m²

Referencias Actuales m²s de 25000

Oficinas

Superficie 1500 m²

6.-COMPROMISO DE CALIDAD

La calidad es un concepto clave de la estrategia competitiva de la empresa.

La política de calidad está orientada a alcanzar un punto óptimo en el desarrollo de los proyectos, que satisfaga las necesidades y requerimientos del cliente tanto en costes como en plazos.

Como empresa orientada hacia la calidad y el servicio, se propone satisfacer a sus clientes desde la negociación inicial hasta la entrega del producto y su periodo de garantía.

A través de su política de calidad se garantiza que el nivel de calidad de los productos desarrollados satisface los usos y expectativas de los clientes, y que se cumplen con las especificaciones, así como los requisitos legales y reglamentarios aplicables dentro de un marco de unos precios de mercado competitivos.

El sistema de gestión de calidad dispone de procedimientos, instrucciones y procesos funcionales que se encuentran recogidos en el manual de calidad específicos de la fábrica y otros tantos de aplicación para todas las unidades de las diferentes líneas empresariales del grupo.

La empresa dispone de las certificaciones **ISO 9001** y **PECAL 2110**.

CAPÍTULO III: IMPLANTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN TOTAL DE LA CALIDAD

2.1 – APOYO DE LA ALTA DIRECCIÓN

Para la implantación de la gestión de la calidad total en la empresa es imprescindible que la alta dirección tome conciencia de ello y sea la impulsora de esta nueva filosofía de gestión empresarial. Para ello es responsable de:

–IMPULSAR LA IMPLANTACIÓN DE LA POLÍTICA

La Dirección debe ser la responsable de desarrollar e implantar la política de calidad de la empresa. Actualmente es desarrollada por el presidente del grupo empresarial presentada a través de un documento en el que se expone la Política de Calidad y Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. La política de calidad no debe de ser un mero documento o papel que se redacta y deja para quién lo quiera mirar.

Para impulsar la política de la calidad total el ápice estratégico del grupo empresarial ha de desarrollarla (como se hace en la actualidad) pero en estrecha relación con cada uno de los directivos de sus diferentes factorías y astilleros. Se han de realizar reuniones periódicas en la Sede Central de Madrid con los directivos en las que se definan y expongan cuales son los medios necesarios y las líneas de actuación para la implantación de la política de la calidad total en cada una de sus Unidades Productivas, entre la que se encuentra Motores Naval Unidad Productiva. Estas reuniones se deberán llevar a cabo con carácter trimestral en el periodo de implantación, aproximadamente un año.

En paralelo a este esfuerzo la Dirección de Naval Motor es la responsable de la implantación de esta política de la calidad total en el seno de la Unidad Productiva. Actualmente la vía que se está llevando a cabo para hacer llegar la política de la calidad a todos los niveles de la organización es mediante la exposición de la misma en cuadros situados en todas las oficinas y despachos así como en lugares estratégicos de las fábricas y talleres. Esto es adecuado pero insuficiente ya que la política está expuesta y al alcance de todos pero no tiene por qué ser mirada por nadie, de hecho el personal no tiene ni siquiera por qué saber de qué se trata. Sólo la leerán aquellas personas que sientan curiosidad o interés por el tema. Puesto que nos encontramos con una empresa como Naval Motor con un gran número de trabajadores así como de niveles jerárquicos dentro de la organización es imposible que la dirección se dirija a todo el personal de la fábrica en aras de transmitir, impulsar y hacer llegar a todos los empleados la política de calidad. Para poder conseguir tal fin debemos definir la vía a seguir teniendo muy presentes las características de la empresa. La empresa que data de 1947 se ha caracterizado desde sus comienzos por tener un poder sindical muy fuerte así como de convocatoria y seguimiento por parte de los empleados. Es con estos representantes sindicales de la empresa con quién la Dirección debe mantener las reuniones periódicas

para que la implantación de la política de la calidad total llegue a los miembros del personal y sean conscientes de la implicación real de la alta dirección. Mediante esta vía de comunicación aliviaremos en la medida de lo posible las resistencias que puedan darse por parte de los trabajadores ante lo que supone un cambio en la organización. Las reuniones en su periodo de implantación, al igual que las llevadas a cabo en la sede central de Madrid, tendrán una periodicidad trimestral a lo largo de aproximadamente un año.

Es importante tener en cuenta que en Naval Motor trabajan numerosas compañías auxiliares con un gran número de trabajadores que desarrollan su labor en casi todas las actividades y departamentos de la factoría. Estas empresas están involucradas en todas las fases de elaboración del producto por lo que de manera implícita son parte activa de la empresa y a ellos también ha de llegar la política de la calidad y potenciar su compromiso con la misma. Para conseguir tal fin la dirección de la factoría realizará una reunión con los líderes de las compañías auxiliares exponiendo la política de calidad de Naval Motor y solicitando el compromiso con ella en lo que a cada una de las empresas aplica. Cada uno de los líderes asistentes a la reunión será dotado de la política de calidad de empresa para su transmisión a sus empleados que vayan a realizar trabajos en las instalaciones de Naval Motor. El pedir a los proveedores y subcontratistas que estén certificados por ISO 9001 no se considerará suficiente para ser aceptado como proveedor o subcontratista.

–MANTENER ESE IMPULSO EN EL TIEMPO

Una vez implantada, los empleados deben percibir que la dirección realmente cree en la calidad total. Para ello se deben mantener esas líneas de comunicación establecidas en el periodo de implantación a lo largo del tiempo:

- Reuniones de la alta dirección con los equipos directivos de cada una de las Unidades Productivas.
- Reuniones de la dirección con los representantes sindicales de Naval Motor.
- Reunión con los líderes de las compañías auxiliares.

La periodicidad de estas reuniones se podrá espaciar más en el tiempo conforme la calidad total esté implantada en la empresa pero nunca dejar de realizarse.

–ENSEÑAR CON EL EJEMPLO

La dirección de Naval Motor mantendrá el cumplimiento de cada uno de los principios de la calidad total que apliquen a su empresa. Los trabajadores percibirán esta involucración mediante:

- reuniones periódicas con los líderes sindicales y líderes empresariales de compañías auxiliares en aras de la política de calidad de la empresa.
- programa de formación en temas específicos del trabajo así como de la mejora de la calidad.
- realizará esfuerzos importantes en lo que el enfoque hacia el consumidor implica (observar el mercado, identificación de necesidades del consumidor,...).

2.2– ENFOQUE HACIA EL CONSUMIDOR

Todos los esfuerzos de Naval Motor para dirigirse hacia una gestión basada en la calidad total deben tener como objetivo ser capaces de satisfacer las necesidades de los consumidores mejor que la competencia. Para ello mantendrá una serie de metas y objetivos:

–IDENTIFICAR LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR Y BUSCAR COMO SATISFACERLAS A BAJO COSTE.

El Departamento Comercial de la Factoría deberá adquirir un papel más importante en la Organización. Se dotará de los recursos necesarios para realizar estudios de mercado mensuales.

Los consumidores del producto de Naval Motor son principalmente el Ejército Español de tierra y la Armada Española, también se ofrece servicio a las Armadas de otros países como Australia y Venezuela. Naval Motor también ofrece sus productos a clientes civiles pero por política de empresa sólo un porcentaje reducido de sus trabajos realizados y facturación puede proceder de clientes civiles. Estos consumidores desean adquirir motores diesel de alta calidad, al menor coste posible, cumpliendo con las normativas vigentes y que estén disponibles en plazo ya que no debemos olvidar que el producto que Naval Motor ofrece va a ser ensamblado en un barco, submarino o carro de combate por lo que forma parte de un proyecto mayor para los consumidores en la mayoría de los casos. Puesto que los consumidores de Naval Motor están muy definidos el departamento comercial podrá conocer sus necesidades mediante entrevistas personales con los responsables de las Armadas anteriormente mencionadas, para conocer si se están satisfaciendo las expectativas el departamento de comercial pasará encuestas de satisfacción. Para atraer a los consumidores y presentarse internacionalmente se asistirá a ferias internacionales de motores.

Estos estudios se deberán hacer segregados en el sector militar y en el sector civil así como en ámbito nacional e internacional.

El principal cliente de Naval Motor es la Armada Española. Para tener una relación más directa entre ambos, se realizarán reuniones trimestrales con sus representantes en las que el cliente podrá expresar sus necesidades, quejas o sugerencias y los representantes de Naval Motor transmitirán las acciones que se van a llevar a cabo para solucionar los problemas así como las posibles mejoras y avances que se están implementando.

Conocer los gustos e insatisfacciones de los clientes es imprescindible para ofrecer una alta calidad pero esto se debe conseguir al menor precio posible ya que esto es uno de los principales deseos de los clientes.

El producto que presenta Naval Motor al mercado por sus requisitos y complejidad es muy caro, esto sumado a que Naval Motor es una empresa con una gran infraestructura, con un gran número de empleados, grandes necesidades de mantenimiento y con equipos y maquinaria muy costosos implica que los costes se eleven. Los esfuerzos de la empresa deben enfocarse a conseguir ofrecer sus motores al cliente con la mayor calidad y a un coste competitivo en el mercado.

-MANTENER LA EMPRESA VIGILANTE A LOS CAMBIOS DEL MERCADO

Naval Motor se debe mantener alerta a los cambios en el mercado, los consumidores cada vez se vuelven más exigentes. La mejora en los productos de Naval Motor dependen de los avances tecnológicos. Actualmente el mercado busca en el sector de los motores de combustión interna la máxima reducción en el consumo de combustible, la minimización en la emisión de gases, mejoras en el rendimiento y aumento de la vida útil.

Naval Motor no puede incidir directamente en la mejora de cualquiera de estas características en lo relativo a lo que a modificaciones del diseño se refiere pero se debe hacer un seguimiento exhaustivo de la evolución del mercado en estos temas.

Estos estudios se expondrán en reuniones anuales con sus licenciadores alemanes para aportar posibles mejoras o nuevas líneas de investigación en aras de satisfacer las nuevas necesidades de los clientes.

–SER CAPAZ DE ADAPTARSE RÁPIDAMENTE A LOS CAMBIOS DEL MERCADO

Naval Motor deberá ser capaz de adaptarse a los cambios del mercado. Como se ha indicado anteriormente, Los cambios en los gustos de los clientes van principalmente enfocados a los avances tecnológicos. Naval Motor deberá mantener su estructura productiva y organizativa flexible para poder adquirir nuevas licencias para fabricar nuevos modelos de motores más punteros y demandados.

Debe ser capaz de adaptarse rápidamente y a bajo coste a estos cambios de diseño de motores ya fabricados y a la posibilidad de adquirir licencias de nuevos modelos.

Puesto que la producción no es en serie la maquinaria adquirida debe ser válida para la elaboración de la misma pieza para los diferentes modelos gracias al control numérico por lo que se reducen los costes de adquisición de maquinaria y de infraestructura.

2.3– COLABORACIÓN CON PROVEEDORES

Para la implantación en Naval Motor del modelo de gestión según los principios de la calidad total debemos plantear un cambio en el enfoque en cuanto a la relación con los proveedores se refiere. Este nuevo enfoque se basa principalmente en la implantación de los siguientes conceptos:

–REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE SUMINISTRADORES

Actualmente hay un total de 313 suministradores, esta cifra se aleja muchísimo del objetivo a alcanzar, debido a que hay un gran número de suministradores para las mismas piezas con el único criterio para elegir a uno u otros que el coste o la urgencia en su recepción.

Para reducir este número de proveedores de Naval Motor es importante tener en cuenta que la empresa en cuestión realiza un producto bajo licencia. Hay un gran número de elementos de motor que únicamente pueden ser comprados a las empresas licenciadoras o distribuidores oficiales del motor en cuestión. Esto supone aproximadamente el 40% de los pedidos realizados anualmente. El resto de elementos de motor y materia prima que por sus características técnicas no requieren ser suministrados por los licenciadores de los productos son comprados a múltiples empresas españolas y extranjeras. Analizando el histórico de pedidos se evidencia que

se han realizado pedidos de una misma pieza a tres suministradores distintos a lo largo de un año.

Según lo descrito anteriormente no podemos aplicar la reducción del número de suministradores como se establece en los principios de la calidad para todos los elementos de motor pero si podemos analizar el 60% de pedidos restantes realizados a 310 proveedores diferentes con el fin buscar la estandarización necesaria para reducir este alto número de suministradores lo máximo posible.

Podemos establecer la distinción de dos grandes grupos:

– Piezas normalizadas o estandarizadas. En este grupo se encuentran piezas que se fabrican según norma estandarizada, entre estos materiales se encuentran tornillos, arandelas, frisas, anillos tóricos, muelles... Para la adquisición de estos elementos se propone establecer contratos con un solo suministrador para cada una de estas familias de piezas normalizadas. Es suficiente un único proveedor para este tipo de elementos ya que puede ser sustituido por otro en el momento que sea necesario.

– Piezas adquiridas bajo plano o especificación técnica desarrollados por la empresa licenciadora específicos para el ensamblaje del producto en cuestión. Para este tipo de materiales se establecerán relaciones con dos proveedores, siendo uno de ellos la empresa licenciadora del producto al que se realizarán pedidos sólo en el caso de que el suministrador elegido no pueda hacer frente al pedido por el motivo que sea manteniendo así la seguridad de suministro de los productos. Cuando hablamos de dos suministradores para este tipo de piezas no nos referimos a suministradores para cada pieza asociada a su plano correspondiente sino suministradores por familia de piezas. Estas familias de piezas quedan definidas por criterios como nivel de dificultad de fabricación, características técnicas, funcionalidad, etc... y serán:

- BANDEJAS SOLDADAS
- BANCADAS
- BOTELLAS DE AIRE
- BRIDAS
- BULONES Y EJES
- CABLE DE ACERO
- CABLES DE BAJO VOLTAJE
- CADENAS
- CAJAS DE CONEXIONES CON ACCESORIOS
- CALDERAS
- CALDERERÍA EN GENERAL
- CÁNCAMOS Y GRILLETES
- CASQUILLOS DE COJINETE
- DEPÓSITOS Y TANQUES

- DISPOSITIVOS EN GENERAL
- ENGRANAJES
- ELEMENTOS DE ELEVACIÓN
- ESTRUCTURAS SOLDADAS
- FUNDICIÓN EN GENERAL
- LLAVES DINAMOMÉTRICAS
- MATERIA PRIMA DE TUBO
- PERFILES, CHAPAS Y ALAMBRES
- PIEZAS METÁLICAS EN GENERAL
- PIEZAS NO METÁLICAS EN GENERAL
- PIEZAS ROSCADAS
- PINTURAS
- REFRIGERADORES (AGUA, ACEITE Y AIRE)
- RODILLOS Y ANILLOS DE ASIENTO
- SILENCIADORES DE ASPIRACIÓN Y ESCAPE
- SOPORTES ELÁSTICOS Y ANTIVIBRATORIOS
- TERMÓMETROS Y MANÓMETROS
- TERMOSTATOS Y PRESOSTATOS
- TUBERÍAS EN GENERAL
- TUBERÍAS FLEXIBLES, COMPENSADORES Y
- VÁLVULAS EN GENERAL

Para la selección del proveedor adecuado con el que establecer las relaciones tendremos en cuenta los siguientes parámetros a analizar:

- GRADO DE CALIDAD DEL SUMINISTRADOR:

$$\frac{\text{Nº pedidos sin defectos}}{\text{Nº total de pedidos}} * 100$$

El grado de calidad debe ser lo más próximo a 100% posible y este ha de ser el objetivo a alcanzar, siendo posible lograrlo con el aumento del control del proceso productivo o por el aumento de la inspección por parte del suministrador.

- RESULTADO DE AUDITORÍAS. En este punto se tendrá en cuenta principalmente que la empresa disponga de la capacidad necesaria para asumir el volumen de pedidos que Naval Motor genere. Medios para realizar los productos con los requisitos de calidad establecidos por Naval Motor. Proceso de inspección y resultado del mismo. Personal con la formación adecuada.

El suministrador seleccionado debe obtener un resultado satisfactorio en el proceso de auditoría en todos los puntos auditados.

- **PLAZO DE ENTREGA Y PRECIO.** El precio del producto debe ser asequible para ser asumido por Naval Motor. Conseguiremos una reducción del precio mediante la realización de pedidos a largo plazo. El material debe ser suministrado en el plazo de entrega definido en el pedido, mediante este compromiso por parte del suministrador evitaremos los tiempos de espera que pueden llevar al retraso de la planificación general del producto terminado así como de su entrega a cliente.

Una vez seleccionado el proveedor se mantendrá evaluado por el Departamento de Calidad de Naval Motor así como por el Departamento de Aprovisionamiento. Estas revisiones se realizarán como reuniones periódicas con una frecuencia trimestral al comienzo de elección del suministrador como única fuente de suministro de la familia de piezas determinada. Una vez pasado el primer año de relaciones con resultados satisfactorios la evaluación se realizará dos veces al año, una en el primer semestre del año y otra en el segundo semestre. En estas reuniones se expondrán los resultados obtenidos de los parámetros definidos anteriormente así como posibles problemas o temas a tratar solicitados por los responsables de alguno de los departamentos implicados. El responsable de la empresa suministradora será informado de la realización de estas reuniones de evaluación y recibirá el acta de la reunión con los resultados obtenidos por su empresa así como las conclusiones del equipo evaluador pudiendo en el caso de que lo considere oportuno solicitar una reunión con los responsables de los Departamentos involucrados.

-CALIDAD DEL PRODUCTO CUMPLIENDO CON FECHAS DE ENTREGA Y PRECIO

La empresa suministradora debe cumplir con la entrega del producto en el plazo establecido. Naval Motor realizará los pedidos al suministrador al realizar la planificación de la obra, siendo ese plazo el máximo asumible para que el material esté disponible en el momento que debe entrar a formar parte de la cadena de montaje del producto final. Con la reducción del número de suministradores el volumen de pedidos a cada uno aumentará, así como los ingresos a percibir por dichos suministradores. Estos factores deben repercutir en la fidelización de los suministradores hacia Naval Motor asumiendo el compromiso en los plazos de entrega establecidos.

Como se ha dicho con anterioridad el producto final que produce Naval Motor son motores de combustión para buques, carros de combate y centrales nucleares

principalmente. Naval Motor ofrece un servicio postventa de sus productos así como de garantía de dos años. Estos suministradores deben de ser capaces de abastecer a Naval Motor de sus productos en situaciones incidentales ocasionadas por averías lo antes posible.

Respecto al precio del producto, esta nueva situación (reducción de suministradores) provocará el aumento de volumen de pedidos pudiendo así reducir de una manera considerable el precio. Se negociará una reducción del precio unitario del producto así como descuentos por rúpels.

–CALIDAD DEL PRODUCTO A PRECIO RAZONABLE CON CONTRATOS A LARGO PLAZO

La reducción del número de suministradores nos permitirá realizar contratos a largo plazo con ellos.

Los pedidos serán realizados por proyecto realizado en Naval Motor incluyendo los mantenimientos programados para los motores incluidos en dicho proyecto así como las necesidades surgidas de averías o incidencias. En Naval Motor los proyectos suelen abarcar todos los motores de un buque, submarino,...

Se realizarán a cada suministrador pedidos anuales para mantener el stock de seguridad del centro necesario.

–REDUCCIÓN E INCLUSO ELIMINACIÓN DE LA INSPECCIÓN DE LOS PRODUCTOS RECIBIDOS

La situación actual en lo que al control de calidad de recepciones se refiere se realiza según inspección por muestreo. Todos los lotes recepcionados independientemente del suministrador de origen son verificados por el personal del Departamento de Calidad. En el caso de que sea detectado un defecto en la inspección por muestreo es inspeccionado el 100% del lote. Este proceso es muy costoso y está basado en un sistema de calidad muy tradicional.

El nuevo enfoque a aplicar conlleva la implantación de dos vías de actuación dependiendo de la procedencia del suministrador:

- El material es suministrado por la empresa licenciadora del producto.

Para el caso del material procedente de la empresa licenciadora se propone la eliminación de la inspección y control por parte de los técnicos de calidad a las piezas

recibidas. Se realizará por parte del área de recepciones de almacén un control en la recepción del pedido (número de piezas, embalaje, número de serie para materiales trazables, golpes de transporte...)

–El material es suministrado por el proveedor evaluado y seleccionado por Naval Motor para el suministro de dichos productos.

Se propondrán acuerdos al contrato en el que el suministrador asumirá la inspección del material antes de ser enviado controlando su proceso productivo así como su inspección y asegurando que dicho material llegará a las instalaciones de Naval Motor con los requisitos de calidad establecidos en contrato. Este proceso de control por parte del suministrador será evaluado por Naval Motor.

Los resultados de la inspección por parte del suministrador serán entregados con el material a Naval Motor como certificados de garantía según se haya definido en el contrato para cada caso específico.

Durante el primer año de relaciones con el proveedor como única fuente de suministro de dichos materiales se realizará la inspección al 100% del lote de cada entrada de material a Naval Motor. Teniendo en cuenta que se trata de un producto bajo licencia no se pueden asumir defectos en ninguna de las piezas recepcionadas para el ensamblaje del producto final.

Pasado el primer año y conforme los resultados obtenidos sean satisfactorios el control de calidad realizado por Naval Motor podrá ser reducido a realizarse por muestreo durante el siguiente año y si los resultados continúan siendo satisfactorios y no han sido detectados deficiencias posteriores, se eliminará por completo la inspección para ciertos productos y suministradores que podrán ser tratados como hemos establecido para los suministradores licenciadores.

Siendo suprimida la inspección en la recepción del producto para estos suministradores como hemos indicado, el material será ingresado en el almacén de la factoría para comenzar a formar parte de la cadena de montaje. En el momento de su inserción se realizará un control del material por el operario, éste dependerá de la naturaleza del producto, de su ubicación en el producto final, su funcionamiento,... el control a realizar estará definido en las fichas de autocontrol a cumplimentar por el operario. Si se detecta en este control una deficiencia del producto el suministrador será avisado de tal anomalía considerando en cada caso la posibilidad de cesar las relaciones con dicho proveedor.

–CONCESIÓN DE AUTONOMÍA AL PROVEEDOR PARA EL DISEÑO DEL PRODUCTO.

Todos los componentes de los motores que fabrican bajo licencia deben cumplir con todos los requisitos recogidos en sus especificaciones, normas o planos de diseño. El proveedor no puede ser dotado de autonomía para el diseño de estos productos solicitados por Naval Motor.

Para el caso de los periféricos, ciertas tuberías o bancadas de motor se podrá dotar de cierta autonomía al proveedor ya que no son fabricados y montados bajo licencia. El Departamento de compras facilitará al proveedor una especificación técnica con los requisitos con los que debe cumplir el producto. El proveedor de este tipo de materiales mantendrá estrechas relaciones con el Departamento de Ingeniería para la realización de posibles consultas.

2.4– PAPEL DE LOS EMPLEADOS

Para implantar la política de la calidad total en Naval Motor el papel de los empleados es clave, para ello plantearemos los siguientes aspectos en la organización de la empresa:

–SISTEMAS DE INCENTIVOS.

En la actualidad los operarios, empleados y mandos intermedios de Naval Motor perciben una paga extra por producción dos veces al año. Esta paga aun pensada como un sistema de incentivos no puede ser considerada como tal ya que los trabajadores reciben siempre la misma cantidad de dinero independientemente de las ganancias obtenidas en el año, de la productividad demostrada...

Por el contrario para el personal con titulación superior el sistema de incentivos consiste en la definición de unos objetivos a alcanzar por trabajador y a la consecución de los mismos a final del año recibirán una retribución monetaria.

Como se puede observar los sistemas de incentivos definidos en Naval Motor difieren dependiendo de que el trabajador sea ingeniero superior (con título universitario o reconocimiento por parte de la empresa) o por el contrario sea mando intermedio o demás plantilla. Esta división no debe ser tan marcada ya que genera envidias y mal ambiente laboral que puede repercutir de una manera muy negativa en la empresa.

Necesitamos que los trabajadores de Naval Motor estén motivados para que la calidad total funcione para ello estableceremos un sistema de incentivos de grupos con premios monetarios y no monetarios.

Este sistema de incentivos consistirá en:

–Definición de los objetivos o metas a alcanzar por Departamento y Sección.

Los objetivos serán planteados por la Dirección estratégica en colaboración con los jefes de departamento para ser consensuados con el comité de empresa. Estos objetivos estarán inspirados en alcanzar una mayor calidad. Planteamos por tanto los objetivos por grupos de personas y no individuales, se plantean por Sección o Departamento. Todas las personas de la Sección o Departamento serán responsables de la consecución de los objetivos. De este modo se fomentará el trabajo en equipo, la colaboración y la implicación de los trabajadores en la consecución de unos objetivos comunes para todos ellos y el beneficio de la empresa.

Se definirá el programa general de objetivos durante el primer mes del año. Independientemente de este programa se podrán establecer programas de objetivos específicos por proyecto que mantendrán la misma filosofía que el programa general.

Todos los trabajadores implicados en la consecución de un objetivo común asumirán unas tareas y cierta responsabilidad en su desarrollo. El jefe del departamento o sección es el responsable de definir las tareas necesarias para conseguir la meta, definir las personas responsables de la ejecución de las mismas y solicitar la provisión de los recursos necesarios para su ejecución. Esto será presentado en forma de informe a la alta dirección para su aprobación.

–Premios a alcanzar con la consecución de los objetivos.

Los premios a alcanzar serán definidos por la Dirección Estratégica en colaboración con los Jefes de Departamento. La colaboración de los Jefes de Departamento aportará un valor añadido en la definición de los premios como conocedores del personal a su cargo, de sus necesidades y deseos. Estos premios serán monetarios o no monetarios según se defina. Los premios no monetarios serán relativos a noches de hotel, cenas en grupo,... Los premios monetarios (pluses de pagas) serán para todo el grupo de personas definidas en la consecución del objetivo.

Mediante la definición de premios no monetarios como actividades en grupo al aire libre, cenas,... se conseguirá una mayor unión de los trabajadores y una mayor fidelización con la empresa.

La manera de proceder será la siguiente: Se definirá un programa de incentivos al comienzo del año, para su definición la alta Dirección junto con los jefes de Departamento se reunirán con el comité de empresa para exponer los objetivos ya

definidos a alcanzar, estos objetivos fijados serán inamovibles una vez expuestos al comité de empresa y aprobados tras la reunión inicial. Una vez definidos los objetivos cada jefe de departamento expondrá al comité de empresa el personal que va a participar en la consecución del objetivo y se pasará a definir la recompensa que se obtendrá tras su consecución, no sólo si será monetaria o no si no que se definirá exactamente que recompensa se obtendrá, definiendo el valor monetario a adquirir para cada uno de los trabajadores, en el caso de que sea no monetario se definirá también la recompensa en este momento. Como hemos dicho anteriormente la alta dirección junto con los jefes de departamento definirán las recompensas por objetivos, éstas serán expuestas al comité el cual negociará con ellos objetivo a objetivo hasta llegar a un acuerdo en la recompensa quedando totalmente definido de este modo el objetivo, el personal involucrado y las recompensas para cada uno de ellos. Una vez consensuado entre ambas partes y decido el programa de objetivos, los participantes en cada uno de ellos y las recompensas a adquirir tras su consecución quedará definido el programa de incentivos de Naval Motor para el año en curso. El comité de empresa transmitirá este programa pactado a los empleados de Naval Motor.

–FORMACIÓN

Para que los trabajadores puedan realizar bien su tarea han de disponer de la formación necesaria para ello, pero esto no es suficiente ya que lo que se busca con la implantación de la política de la calidad total en Naval Motor es que los trabajadores estén formados para la realización de su trabajo y que además sean capaces de aportar mejoras con fin de mejorar la calidad, la productividad,..

Para conseguir tales objetivos se definirá un programa de formación en el que se incluirán todas las acciones formativas a realizar a lo largo del año.

Todos los Departamentos definirán sus necesidades de formación y las transmitirán al Departamento de Recursos Humanos. El Departamento de Recursos Humanos será el responsable de elaborar el plan de formación anual en el que se incluirán todos los cursos a realizar por los trabajadores. En este plan se incluirán los cursos necesarios para que los trabajadores puedan realizar su labor de forma correcta dependiendo de cuál sea su función en la empresa (cursos de montaje, gestión de proyectos, calibración de equipos,...). Como hemos dicho anteriormente los trabajadores también deben de ser capaces de aportar mejoras para la realización de sus tareas y aumentar por tanto la calidad y disminuir los errores. Para ello se incluirán en el plan de formación cursos, a realizar por el personal de todos los Departamentos, relacionados con técnicas para la mejora de la calidad, la mejora continua de los procesos,..

Una vez realizadas las actividades de formación se realizarán encuestas de satisfacción a los alumnos así como test de evaluación en los casos que se considere oportuno.

Aprovechando el Know-how tan fuerte de la empresa se realizarán también acciones formativas dadas por propio personal de la empresa, de este modo se apostará por la transferencia del conocimiento.

-CONCESIÓN DE CIERTA AUTONOMÍA A LOS EMPLEADOS PARA TOMAR DECISIONES PROPIAS.

Para que los empleados estén más motivados otro de los métodos a implantar es concederles cierta autonomía o poder para tomar decisiones.

Mediante las actividades formativas realizadas en el plan de formación anual, los empleados de Naval Motor están bien preparados en la realización de sus tareas y en los métodos y herramientas para mejora de la calidad en sus procesos de trabajo, eliminar los fallos, optimizar la producción,... Atendiendo a esto los empleados que estén preparados serán dotados de autonomía para tomar decisiones en lo relativo a sus tareas y serán capaces de gestionar grupos de trabajo en función de sus capacidades.

-TRABAJO EN EQUIPO

Los empleados de Naval Motor disponen en la mayoría de casos de una gran experiencia en el sector, en conocimiento del producto y en la realización de sus tareas. Los trabajadores son conocedores del trabajo diario con los problemas e incidencias acontecidas en el mismo. Mediante el esfuerzo en formación los trabajadores estarán dotados de los medios necesarios para la correcta elaboración de sus tareas y formados en métodos para la mejora de la calidad. Por todo esto estarán capacitados para aportar grandes ideas en aras de la mejora de la calidad en sus procesos de trabajo. Para poder conseguirlo el método que se va a llevar a cabo en la organización de Naval Motor es la implantación de círculos de calidad, gracias al trabajo en grupo se potenciarán las capacidades individuales de los trabajadores.

Los principios por los que se regirá la implantación del círculo son:

- 1_Reconocer a todos los niveles que el mejor conocedor de una tarea es el que la realiza.
- 2_Respetar al individuo, a su inteligencia y a su creatividad.
- 3_Potenciar las capacidades individuales a través del trabajo en grupo.
- 4_Referirse a temas relacionados con el trabajo.

Todos los integrantes del círculo pertenecerán a la misma Sección de la empresa. Los círculos de calidad serán formados por un número mínimo de 5 empleados y máximo de 8 dependiendo del número de trabajadores de la Sección y de las personas que quieran participar en él. El funcionamiento de los círculos se establecerá del siguiente modo:

–La participación de los integrantes será voluntaria. Los empleados interesados en formar parte del círculo se apuntarán para formar parte del grupo. Si se apuntan para participar en el círculo más empleados de los que se han establecido como número máximo de integrantes, formarán el grupo los que se hayan apuntado primero y los demás permanecerán en lista de espera para incorporaciones posteriores.

–Los integrantes del grupo deberán disponer de la formación necesaria en las herramientas de trabajo para la mejora de la calidad. Esta necesidad se pondrá en conocimiento del Departamento de Recursos Humanos para ser tomada en cuenta a la hora de elaborar el plan de formación anual.

–Se fomentará el trabajo en grupo y el respeto al compañero mediante toma de decisiones democráticas. La toma de decisiones se realizará por votaciones.

–Para fomentar la motivación de los integrantes del grupo se les concederán reconocimientos a su labor. Los reconocimientos serán para el grupo y nunca individuales ya que esto puede llevar a que surjan rivalidades entre los integrantes. Los reconocimientos realizados al grupo serán de tipo no monetario y pasarán desde cenas o reuniones de ocio fuera de la jornada laboral hasta la exposición de sus mejoras o propuestas a la Alta Dirección.

–En el caso de que durante las primeras reuniones de los grupos más numerosos, presumiblemente, los grupos creados en las Secciones de Producción por ser las más numerosas en lo que a número de empleados se refiere, se detecte que todos los miembros no dispongan de tiempo para intervenir y exponer sus posiciones, se dividirá en dos grupos más reducidos.

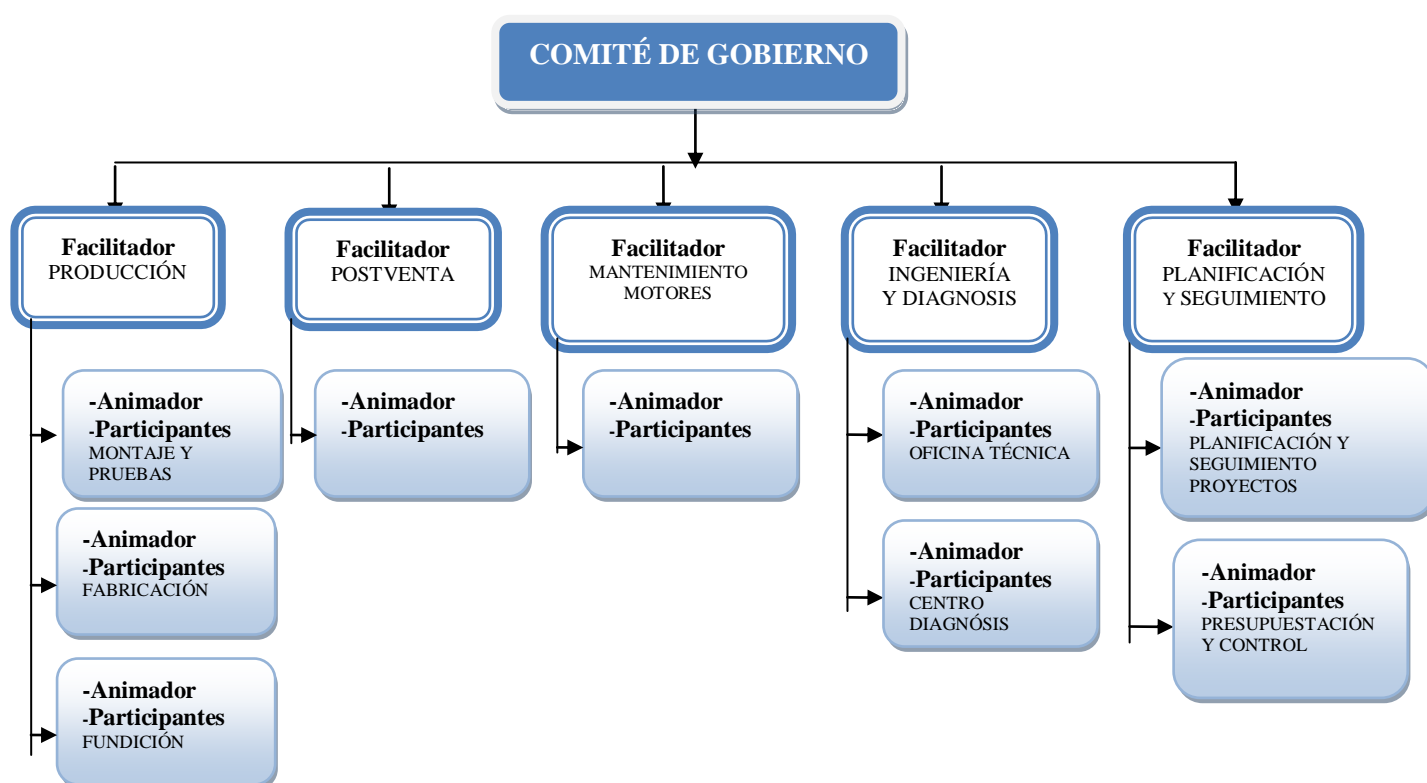
–Las reuniones de los círculos se realizarán semanalmente y tendrán una duración de una hora y media. Se llevarán a cabo durante la jornada laboral ordinaria asumiendo que la falta de estos trabajadores de su puesto incurrirá en un beneficio superior para la empresa. El horario y día establecido para las reuniones será fijado por los miembros del grupo y se mantendrá fijo e inamovible durante el transcurso de las reuniones. La impuntualidad o falta a las reuniones por parte de un empleado sin una causa muy justificada supondrá la expulsión del grupo del trabajador.

–La alta dirección estará involucrada en favorecer el desarrollo de los círculos de calidad. Facilitará los medios necesarios para el desarrollo de los círculos, tratará las propuestas ofrecidas por el círculo de calidad e incluso propondrá temas para que sean tratados en las reuniones.

–Cada uno de los Departamentos tendrá un facilitador que será elegido por la Dirección. Este facilitador será la conexión de los círculos con la Dirección y se prestará a resolver dudas y problemas que puedan surgir.

–Será elegido democráticamente por los integrantes del círculo un animador que actuará como portavoz y coordinador. Este será el responsable del buen funcionamiento del grupo y colaborará con la jerarquía en la puesta en marcha de las soluciones definidas.

La organización del círculo se establecerá del siguiente modo:



El funcionamiento del círculo será:

Una vez reunidos el animador expondrá los temas a tratar propuestos por la Dirección (en el caso de que los haya), si no hay propuestas se identificarán problemas por parte de los miembros del grupo mediante brainstorming, votaciones,...Concretado el tema a tratar por el grupo se investigarán y analizarán las posibles causas del problema, la herramienta propuesta para esta fase del desarrollo es la utilización de diagramas causa-efecto. Identificadas las

posibles causas se realizará una investigación más profunda definiendo las posibles soluciones, una de estas soluciones será elegida por el grupo por votación para ser puesta en marcha. Una vez implantada la solución se comprobará si ha sido eficaz y en el caso de que no lo sea será propuesta otra por el grupo, puesta en marcha y comprobada hasta la solucionar del problema.

Una vez solucionado el problema todo el trabajo realizado será expuesto a jefes de Sección, Departamento, Dirección, dependiendo del tipo de problema, los hallazgos, quién haya solicitado el análisis,...

Como se ha dicho anteriormente los trabajadores serán formados en técnicas y métodos para la mejora de la calidad. Se propone en el comienzo de los círculos la utilización de técnicas y herramientas de calidad relativamente sencillas para la detección de los problemas, análisis de causas como se han expuesto anteriormente como ejemplo, brainstorming, diagramas causa efecto,..., esto es debido a que gran parte de la plantilla no dispone de estudios superiores y sería demasiado complejo comenzar con la utilización de métodos estadísticos como herramientas para la detección, análisis y comprobación de eficacia de los problemas. Como se ha dicho anteriormente los trabajadores serán formados en técnicas y métodos para la mejora de la calidad, por lo que dependiendo de la capacidad de aprendizaje de estos se considerará la posibilidad de la utilización de métodos estadísticos más complejos.

La mayoría de los técnicos y operarios que forman parte de Naval Motor tienen una experiencia laboral en la empresa superior a 25 años, son grandes conocedores del producto y del proceso, por lo que quién mejor que ellos para informar de los problemas, de las causas de los mismos y proponer posibles soluciones que no se encuentran en los libros técnicos. Este es uno de los grandes motivos por el qué sería muy beneficiosa la implantación de estas reuniones periódicas para la mejora de la calidad del producto, del proceso y de la organización.

Otra razón es que probablemente provocarían que los trabajadores se sintieran más motivados al considerarse valorados por la Dirección, al ser tenidas en cuenta sus opiniones, ya no sólo los integrantes del grupo si no todos ya que esto se transmitiría de unos a otros aumentando su productividad.

En principio se considera la posibilidad de que sean un poco escépticos en creer que de verdad van a ser escuchados o que pueden hablar libremente sin que se tomen represalias sobre alguno de ellos, por lo que se prevé un éxito de los círculos a medio plazo.

–ESTIMULO DE ACTITUDES POSITIVAS

El personal de Naval Motor debe sentir que forma parte de una organización en la que todos buscan unos objetivos comunes. Todos los Departamentos deben trabajar unidos y la colaboración entre ellos debe ser constante. Todos los miembros de la empresa deben sentir lealtad por ella y por su marca.

Para conseguir tal fin Naval Motor realizará charlas explicativas de la posición de la empresa en el mercado, de los objetivos cumplidos, pondrá a disposición de los trabajadores avances realizados... Fomentará la relación interdepartamental creando líneas de comunicación ágiles entre los miembros de la organización.

Estas charlas informativas no deben ser sólo dadas al personal de Naval Motor, si no que se deben involucrar en las mismas a todas las empresas auxiliares que trabajan en Naval Motor.

2.5– DISEÑO DEL PRODUCTO

Naval Motor fabrica motores de combustión interna bajo licencia de diferentes empresas. Estas empresas son las diseñadoras de los productos por lo que no podremos plantear la implantación de los principios del diseño del producto basados en las teorías de la Calidad Total en el seno de Naval Motor.

2.6– GESTIÓN DEL PROCESO

La gestión del proceso de producción según la filosofía de la calidad total se caracteriza por una serie de elementos. Estos elementos son: Los cinco ceros, diseñar procesos a prueba de errores, ceder inspección a los propios operarios, mantener el proceso bajo control estadístico, el uso de instrumentos de mejora estadísticos y no estadísticos y la práctica de las 5s.

Por el tipo de sistema productivo de Naval Motor no se podrán implantar en esta Organización todos estos elementos, se propone el desarrollo de los siguientes principios:

–LOS CINCO CEROS: DEFECTOS, AVERÍAS, EXISTENCIAS, RETRASOS Y PAPELES.

El principal objetivo que va a ser marcado en la empresa con la nueva filosofía es la desaparición total de los defectos, no se considerará admisible ningún porcentaje de defectos por muy bajo que este sea. En aras de la mejora continua se pretenderá ir acercándose al objetivo marcado hasta alcanzarlo.

Uno de los medios con lo que conseguiremos la meta de los cero defectos será con la búsqueda de la desaparición de las averías. Con la eliminación de las averías reduciremos los costes y se mejorará la calidad puesto que las máquinas que no funcionan correctamente pueden generar productos defectuosos. Para eliminar las averías y defectos se propone la implantación de un plan de mantenimiento productivo total.

La correcta inspección de los productos antes de su montaje, la inspección por parte de los proveedores de los materiales suministrados del exterior, la formación del personal y la apropiada definición de los procesos llevarán a la disminución de los defectos.

La eliminación de existencias, retrasos y papeles no está directamente relacionada con la calidad, pues no implica necesariamente que por ello ésta vaya a mejorar, pero también se asume como medio de reducir costes innecesarios y mejorar la atención a clientes.

Se propone la reducción del inventario al máximo, sólo se mantendrá un stock de seguridad mínimo para asumir incidentales. Se realizará la planificación de la obra con el suministro a adquirir hasta el periodo de garantía. Estos suministros serán realizados por proveedores fidelizados con contratos a largo plazo como se ha definido en el apartado 2.3. COLABORACIÓN CON PROVEEDORES, el material será suministrado en el momento definido según la planificación de la obra, minimizando por tanto los tiempos de espera en almacén. La permanencia de las piezas almacenadas un largo tiempo hasta su puesta en uso o la existencia de un gran stock de seguridad eleva mucho los costes totales ya que los materiales que son adquiridos del exterior por Naval Motor requieren de una minuciosa y costosa conservación y muchos de ellos tienen una vida útil limitada.

Los tiempos de espera se reducirán gracias a la planificación de la obra para el suministro de materiales y desarrollo de operaciones. Los pedidos se realizarán indicando los plazos de entrega de los materiales por parte de los suministradores en la fecha adecuada para que no se produzcan retrasos en fabricación y montaje por culpa de la falta de materiales procedentes del exterior. Los procesos de trabajo estarán claramente definidos por lo que no provocarán confusiones al operario a la hora de realizar sus tareas realizándola por tanto según el plazo establecido. Todo lo establecido hasta ahora relativo a incitar la motivación de los trabajadores así como los programas de formación ayudará a la reducción de los retrasos ya que tendremos trabajadores más productivos así como implicados con la misión y visión de la empresa. La aplicación del plan de mantenimiento productivo total también beneficiará la eliminación de los retrasos ya que se pretende eliminar tener máquinas paradas por avería lo que provocaría un retraso en la producción.

La reducción de “los papeles” es compleja ya que nos encontramos con una empresa de grandes dimensiones con un sistema documental muy extenso y basado en la generación de registros.

El tener un papel con los registros de una inspección no indica que esa inspección haya sido correcta o tenga resultado satisfactorio ese papel puede haber sido falsificado o rellenado incorrectamente, lo importante son los resultados obtenidos, la reducción de

los defectos, la mejora en los procesos. La generación de tanta documentación hace que los propios operarios y empleados se cansen y olviden de verdad lo que realmente están haciendo cuando realizan las inspecciones a los productos. Los objetivos de la calidad total deben ser transmitidos a toda la organización, tras la implantación de todos los principios de la calidad total en el seno de la empresa y evaluación de su evolución y adaptación del personal se propone el comienzo en la reducción de los registros así como de la documentación del sistema de gestión de la calidad actualmente establecido, dejando únicamente lo que aporta valor a la organización para la consecución de los objetivos definidos.

Se propone seguir formando a todo el personal que tenga acceso a un ordenador en el programa informático implantado en la empresa (SAP), de este modo se pretende que se realicen todas las tareas que sean posibles a través de este sistema, consiguiendo así la reducción de tiempos.

–MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

La meta con la implantación de la filosofía del mantenimiento productivo total en Naval Motor es incrementar la productividad y lograr tener cero averías y cero defectos, logrando así levantar la moral de los trabajadores y su satisfacción por el trabajo realizado.

Gracias a este plan no solo reduciremos los costos de reparación y los costos de producción debido a los tiempos de paro, también aumentará la calidad, el cumplimiento de plazos, control de recursos, la vida útil de los equipos y la eliminación de averías que tanto daño le hacen a la producción y a la economía de la Naval Motor, además de eliminación de inventarios de productos en proceso y terminados.

Como hemos dicho en apartados anteriores esto lo conseguiremos mediante varias herramientas como la entrega de cada vez más responsabilidades a los trabajadores y delegarles funciones; como también la documentación de los procesos para su mejoramiento y optimización.

La alta dirección será la primera en tomar conciencia de esto y es ella quién debe transmitir este espíritu al resto de la organización. El equipo directivo de Naval Motor transmitirá esta filosofía al comité de empresa, así como su compromiso para que sea comunicado a todos los trabajadores que desempeñan su labor profesional en las instalaciones de Naval Motor.

Los trabajadores tomarán conciencia de que son los responsables de sus tareas y por consiguiente del éxito global de Naval Motor. En el plan de formación anual de la fábrica

se tendrán en cuenta todos los requerimientos de formación necesarios para alcanzar estos objetivos.

Como hemos dicho anteriormente los trabajadores son responsables de su trabajo y de las herramientas y maquinaria que se utilicen para desarrollarlo en el caso de que sean necesarias. Con esta idea surge la realización de operaciones rutinarias de mantenimiento y calibración por parte de los propios trabajadores de las máquinas con las que trabajan. Se realizarán revisiones periódicas y antes de la puesta en marcha de los equipos, las operaciones a realizar quedarán definidas en el proceso de trabajo. Para la definición de qué operaciones rutinarias se realizarán a los equipos y maquinarias por parte de los trabajadores se propone plantearlo como tema a tratar en las reuniones de los círculos de calidad de la Naval Motor.

Todos los equipos y maquinaria de la factoría estarán dados de alta en una base de datos controlada por Mantenimiento y Servicio. Para cada uno de los equipos será definido un plan de mantenimiento preventivo, en esta plan quedarán programadas las inspecciones , tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, análisis, lubricación, limpieza,... que deben llevarse a cabo de forma periódica. Estas revisiones y reparaciones programadas junto con las realizadas por los trabajadores como parte del proceso de trabajo como responsables del mismo, garantizarán el buen funcionamiento y fiabilidad de los equipos.

Las principales ventajas que vamos obtener con la definición de estos planes serán:

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.
- Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos y máquinas.
- Mayor duración de los equipos e instalaciones.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento debido a una programación de actividades.
- Menos costo de las reparaciones.

Como se ha indicado el Área de Mantenimiento y Servicios será la encargada de tener inventariados todos los equipos y máquinas de la factoría y definirá el plan de mantenimiento preventivo para cada una de los equipos.

Este plan de mantenimiento será entregado al responsable de Área o Sección donde esté instalado el equipo o máquina anualmente, en él se indicará el tipo de operación a realizar, la fecha prevista, el personal requerido para realizarla (puede ser el propio operario, personal de mantenimiento o personal especializado), los medios o recursos necesarios así como las hojas a cumplimentar durante la realización del mantenimiento.

Junto al equipo se dispondrá dicho plan así como los resultados de los mantenimientos realizados, para que pueda ser consultado por el operario que utilice el equipo o máquina en el caso de que sea necesario.

El Área de Mantenimiento y Servicios mandará comunicaciones a los diferentes responsables del Área o Sección donde esté instalado el equipo o máquina para informales de la próxima intervención.

Gracias a estos planes no sólo pretendemos eliminar la aparición de averías si no que estamos dirigiéndonos a alcanzar el objetivo principal que es como se ha dicho anteriormente la desaparición de los defectos, las máquinas que funcionan correctamente generarán productos sin defectos.

Los trabajadores tomarán conciencia de que deben avisar de cualquier anomalía que detecten (aunque sólo sea una posible anomalía) rápidamente para que pueda ser comprobada y subsanada lo antes posible.

–DISEÑAR PROCESOS A PRUEBA DE ERRORES

Se trata de que el proceso de producción, y con él cada una de las tareas que han de realizar los operarios, esté diseñado de forma que se evite la posibilidad de que se cometa un error. Los procesos de trabajo en Naval Motor serán diseñados de modo que sean entendibles por las personas que deben desarrollar el trabajo, ya que si no los entienden difícil será que puedan realizar su trabajo de manera satisfactoria.

Para conseguir tal fin se propone que este tema sea tratado en las reuniones de los círculos de calidad. De este modo los trabajadores estarán totalmente involucrados en la mejora de los procesos basándonos en las ideas poka yoke, no solamente involucramos a los trabajadores si no que también les hacemos más responsables de su trabajo lo que se traduce en una mayor motivación de los mismos.

El resultado de esta acción ha de ser la revisión de los procesos que sean demandados por los trabajadores con el fin de incorporar las sugerencias que realicen orientadas a evitar que se produzcan fallos de cualquier tipo. La revisión de estos procesos será realizada por los responsables de ingeniería encargados de tal fin con las aportaciones derivadas de las reuniones de los círculos de calidad.

–CEDER LA INSPECCIÓN A LOS PROPIOS OPERARIOS

Los trabajadores son los inspectores de su propio trabajo y ellos mismos habrán de tomar medidas oportunas cuando detecten un defecto.

Para poder llevarlo a cabo y conseguirlo proponemos en Naval Motor implantar el autocontrol en los propios procesos de fabricación, los operarios serán responsables de realizar las operaciones de inspección en sus puestos de trabajo de fabricación, gracias a esto conseguiremos evitar esa temida pérdida de responsabilidad por el personal de ejecución de las tareas, al saber que, si el trabajo sale mal, se corregirá después por los verificadores.

El autocontrol por parte del operario se realizará siempre que el equipo necesario para la inspección o verificación pueda ser trasladado hasta el puesto de trabajo, en caso contrario será realizado por el personal especializado en las instalaciones dispuestas para tal fin. Este es el caso de los mediciones tridimensionales de las piezas de motor tales como: bastidores, culatas, bielas,...las cuales requieren de un equipo de elevadas dimensiones y de personal muy cualificado para realizarlas.

Cabe la posibilidad de que el operario no disponga de los conocimientos apropiados para realizar las inspecciones, para esta situación se propone presentar esta necesidad para el plan de formación anual de Naval Motor y que los operarios sean formados en todas las técnicas de verificación e inspección necesarias para poder ser los responsables de conformidad de su trabajo y de la detección de los posibles defectos. Esto incurre en un elevado coste pero debe ser considerado como una inversión ya que gracias a la capacidad de los operarios de ser inspectores de su propio trabajo se reducirá la necesidad de contratación de personal de inspección y verificadores especializados.

Los procesos de inspección a realizar por los trabajadores quedarán especificados en los procesos de trabajo como parte más del proceso y como tal quedarán completa y claramente definidos para que sean entendidos por los trabajadores y puedan ser realizados correctamente.

Los propios trabajadores serán quienes comuniquen a sus encargados los resultados de las inspecciones, en el caso de que haya defectos ellos mismos propondrán posibles soluciones y mejoras a sus encargados.

Para que los trabajadores tomen conciencia de lo que realmente implica este autocontrol en Naval Motor, se propone la concienciación de los mismos en la idea de “cliente interno”, hay que convencer a los trabajadores de que cada uno de ellos es cliente de aquel del cual recibe algo y proveedor de aquel al cuál envía algo. De esta forma, si cada

trabajador se preocupa de satisfacer las necesidades de sus clientes, es decir, recibir los productos de acuerdo a lo establecido, sin defectos y en las cantidades y tipos especificados, y de expresar adecuadamente sus propias necesidades a sus proveedores, al final el cliente externo, es decir, el cliente de Naval Motor verá también satisfechas también sus necesidades.

Será la alta dirección la encargada de proponer esta filosofía a los jefes de departamento, estos a su vez de transmitirla a sus encargados y posteriormente la harán llegar a los trabajadores. Una vez más les estamos transmitiendo a los trabajadores que son responsables de su trabajo y puesto que forman parte de una gran empresa como es Naval Motor pasan a ser responsables también de los resultados globales de la empresa. Cediendo la inspección a los trabajadores estamos transmitiendo confianza en los trabajadores.

-LAS 5S

Se propone incorporar el movimiento 5S en Naval Motor. Con ello se pretende reducir los costos por pérdidas de tiempo y energía, mejorar la calidad de la producción, minimizar los riesgos de accidentes, incrementar la seguridad industrial y mejorar las condiciones de trabajo al igual que elevar la moral del personal.

Los términos de las 5s implican:

1. Clasificar. Separar innecesarios, pretende eliminar lo innecesario en el espacio de trabajo.
2. Ordenar. Situar necesarios, pretende organizar adecuadamente los elementos a usar en el espacio de trabajo.
3. Limpiar. Eliminar suciedad, un lugar limpio no es el que más se limpia sino el que menos se ensucia.
4. Estandarizar. Señalizar anomalías, pretende detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles.
5. Entrenamiento y autodisciplina. Mejorar continuamente, pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

Quién toma la decisión de la implantación de las 5S en Naval Motor debe ser la alta Dirección. El director y el director adjunto se reunirán con los jefes de Departamento para transmitir esta decisión y juntos definirán la "política 5S" que tendrá como finalidad que no quede ninguna duda sobre su implementación y será firmada por el director de la factoría. La decisión de su implantación como hemos dicho es de la Dirección, pero su práctica es obligatoria para todos los integrantes de la Organización por lo que la alta Dirección se reunirá con el comité de empresa donde les transmitirá la política 5S (el

comunicado) definida para que llegue a todos los trabajadores de la empresa, además será expuesta en diferentes lugares de la fábrica para que pueda ser vista por todos. La alta Dirección asumirá que al ser un proceso de cambio la implementación necesitará de un tiempo para llevarse a cabo y no forzará a la organización para reducir los tiempos de implantación. Debido al tamaño de la organización y del clima laboral existente en Naval Motor se prevé un periodo de implantación de dos años.

El proceso de implantación de las 5S en Naval Motor constará principalmente de las siguientes fases:

- Definición del comité 5S.
- Preparación y comienzo de las acciones.
- Planificación de acciones 5S.
- Sostenimiento del aprendizaje.

-FASE 1-Definición del comité 5S.

Este organismo coordinará las funciones necesarias para la puesta en marcha del sistema, su acompañamiento durante el desarrollo y la posterior consolidación.

Las funciones del comité serán:

- Definir las áreas de responsabilidad de los grupos, de sus líderes y de quienes los componen.
- Prever los recursos necesarios tanto económicos como humanos.
- Diseñar y coordinar las etapas de: capacitación, lanzamiento y puesta en marcha, sostenimiento y estructura funcional.

El comité estará compuesto por:

-Un coordinador. Sus funciones principales serán: el accionar del comité, fijar el temario, convocar y presidir las reuniones, archivar la documentación. Será nombrado por la alta Dirección.

-Un facilitador por departamento, total de 6:

- Producción.
- Postventa.
- Mantenimiento motores.
- Ingeniería y diagnóstico.
- Planificación y seguimiento.
- Calidad.

Su principal función es vincular al comité con los departamentos que representa, convocar reuniones de líderes, verificar la documentación de cada departamento. Será nombrado por el coordinador con la ayuda y consentimiento del jefe del departamento.

–Un auditor. Sus funciones principales serán las de realizar y diseñar las auditorías a realizar en los departamentos y secciones en las etapas del proceso de implantación y informar de los resultados obtenidos. Será nombrado por el coordinador de acuerdo con los jefes de Departamento.

También será definida la figura de un líder por departamento a excepción del departamento de producción que tendrá tres líderes: uno para el área de montaje y pruebas, otro para el área de fabricación y otro para el área de fundición. Estos líderes no integran el comité 5S pero son parte clave en el proceso de implantación y están presentes en el comité gracias a la figura del facilitador. Sus funciones principales serán las de representar a su departamento a excepción del departamento de Producción que tendrá tres líderes que representarán a las distintas secciones, ser el nexo entre el facilitador y el grupo, negociar y llegar a acuerdos con los líderes de otros grupos cuando sea necesario, llevar la carpeta con la documentación del grupo, coordinar e incentivar el accionar del grupo. Los líderes de cada departamento o sección desarrollarán su actividad en el departamento o sección dónde trabajen y serán nombrados por el comité. Estos definirán el grupo de trabajo de su departamento o sección.

–FASE 2–Preparación y comienzo de las acciones.

Para la implantación de las 5S hay que capacitar a los miembros de la organización. En primer lugar se formarán a los miembros del comité y a la alta dirección y jefes de departamento, en una segunda etapa se formará a los demás integrantes del grupo. Estas acciones serán definidas en el plan anual de formación de Naval Motor.

Desde el primer momento la alta Dirección asumirá que la implantación de las 5S en la organización conlleva un gasto pero lo ha de entender como una inversión y así lo ha de ser transmitido a todo Naval Motor. Cada área dispondrá de un presupuesto inicial para el proceso de implantación que podrá ser aumentado o disminuido dependiendo de las necesidades del grupo para el desarrollo del proceso, siendo comunicado y justificado por los líderes a los facilitadores para ser tratado en las reuniones del comité.

Una vez formado el personal, expuesta la política y el compromiso de Naval Motor en implantar las 5S se procederá al nombramiento del comité y posteriormente a los líderes y estos a su vez a su grupo de trabajo.

Una vez formados los grupos, estos coordinados por el líder comenzarán a planificar y concretar acciones. Estas planificaciones y definición de acciones se realizarán a través de reuniones del grupo con el líder, estas reuniones tendrán una periodicidad semanal y serán realizadas durante la jornada laboral.

–FASE 3–Planificación de acciones 5S.

Se propone comenzar la implantación de las 5S en una de las secciones del departamento de Producción, por ejemplo en el área de montaje y pruebas, de este modo esto nos servirá como experiencia piloto para comprobar el proceso de implantación y analizar su éxito, una vez consolidado en esta área se procederá a la planificación de las acciones en las demás áreas de la factoría.

Lo que primero se aplicará será Clasificar, después Ordenar y Limpiar.

En las reuniones entre el grupo y el líder a través de la técnica del brainstorming los integrantes del grupo comenzarán a dar ideas relativas a los problemas a solucionar. Una vez definido que resolver se propondrán soluciones y se decidirá cuál aplicar, estas soluciones definidas para solucionar los problemas detectados son las acciones a implementar. Una vez definidas las acciones se les asigna:

- a que “S” corresponde
- el responsable de su seguimiento
- los miembros del grupo que deben de colaborar en su ejecución
- la prioridad de la misma
- la fecha de inicio y fin deseadas

Todo esto se presenta en una hoja que será colocada en un lugar visible del área afectada junto con la fotografía del antes de la implementación de la acción solucionadora, una vez solventado se mostrará también la fotografía del después. Esta documentación será también guardada junto con el acta de las reuniones por el líder del grupo.

–FASE 4–Sosteniendo el aprendizaje.

Se realizarán auditorías para verificar el proceso de aprendizaje de las 5S, su finalidad es aportar en la construcción de una eficiente implantación del sistema.

Se realizarán dos auditorías en fase inicial con un espacio temporal de meses entre ellas. En esta auditoría se comprobará principalmente que se están realizando las reuniones definidas de forma periódica, la documentación de esas reuniones (las hojas con las acciones, fechas, fotografías,...) y que efectivamente se están aplicando las tres primeras “S”.

Una vez realizadas estas dos auditorías iniciales, si el resultado obtenido es satisfactorio se pasarán a realizar auditorías de consolidación. En estas auditorías se comprobará como se va realizando el aprendizaje de las tres primeras “S”. Se realizarán de forma trimestral durante un año.

Una vez que al recorrer la sección o el departamento se encuentre limpia, ordenada y que a través de control visual (cuarta “S”) se evidencien las reglas establecidas por el grupo se pasará a realizar auditorías de consolidación. Una vez que esto haya sucedido y se mantenga en posteriores auditorías realizadas con periodicidad semestral durante un año se podrá afirmar que el proceso está consolidado y las auditorías pueden incluso dejar de realizarse.

Se propone la realización de reuniones con la alta dirección y jefes de departamento en las que algunos miembros expondrán las tareas realizadas por su grupo (problemas hallados, acciones implementadas, resultados,...). Esta exposición será realizada por 2 o 3 personas del grupo. Estas reuniones se realizarán de manera trimestral y todos los grupos deben exponer al menos una vez al año. Con esta exposición de las acciones a la alta dirección conseguiremos que los trabajadores se consideren más valorados por la jefatura y por tanto se sientan más motivados en la implementación de las “5S”.

Cada grupo de manera individual realizará autoevaluaciones de sus objetivos fijados con una periodicidad trimestral. Se propone para la realización de dicha autoevaluación la utilización de la técnica radar, se definirán los puntos a evaluar y se les asignará una puntuación.

2.7– DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN

Para la implantación de la gestión de la calidad total en Naval Motor es imprescindible que toda la organización esté involucrada en la empresa. El éxito de la empresa con sus clientes, la calidad de sus productos, la calidad en el proceso,... depende de todos los que en ella participan y como tal deben disponer de la información necesaria para ello.

–LA INFORMACIÓN HA DE ESTAR A DISPOSICIÓN DEL QUE LA NECESITE.

La información relativa al funcionamiento del proceso de producción ha de ser accesible para cualquier persona dentro de la organización, para ello se dispondrá de todos los procesos de trabajo, instrucciones de trabajo, libros de montaje, etc. en la intranet de la empresa para que todo el mundo pueda acceder a ellos. Se darán cursos de formación para el manejo de la intranet y búsqueda de información en ella. De este modo todo trabajador podrá tener disponibles sus procesos de trabajo en cualquier momento para

consultar y no sólo los suyos si no que podrá ver los procesos de fases anteriores y posteriores a su intervención en la cadena de montaje, pudiendo buscar posibles soluciones a problemas que hayan aparecido o proponer mejoras de la calidad.

Para los trabajadores que no tengan ordenador en su puesto de trabajo, su encargado directo le facilitará toda la información requerida para la realización de su trabajo (procesos, instrucciones,...) y la tendrá accesible para su utilización y manejo, además podrá solicitarle toda la información que requiera para el desempeño de su labor.

–MOSTRAR EN LA PLANTA LA INFORMACIÓN ACERCA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

Puesto que es imprescindible que toda la organización esté implicada con la política de la calidad, los objetivos de Naval Motor, la mejora de la calidad,... deben ser también conocedores de los resultados obtenidos para que de verdad sientan que forman parte de ello y puedan aportar a la mejora continua.

La forma para hacerles llegar esa información será mostrarla en los talleres y en las oficinas mediante paneles en los que se exponen resultados de manera gráfica y fácilmente entendible por todo el mundo. Estos paneles se dispondrán en espacios acondicionados para ello, se buscarán zonas donde los trabajadores se reúnan para hacer un descanso, sitios de paso habituales, de este modo facilitaremos que los trabajadores los lean e incluso hablen de los resultados unos con otros. Se pretende evitar que se expongan en un sitio al que solamente se acceda para ver el panel, ya que puede provocar que exponamos la información pero que esta no llegue a la organización.

Teniendo en cuenta que Naval Motor es una empresa con un fuerte movimiento sindical desde sus comienzos se propone, además de lo expuesto anteriormente, la transmisión de estos resultados obtenidos a los representantes sindicales de los trabajadores mediante reuniones con Alta Dirección. El comité de empresa lo podrá transmitir a los trabajadores mediante circulares, asambleas,...

–MANTENER REGISTROS SOBRE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD: DEFECTOS, REPARACIONES Y COSTE DE LA CALIDAD.

Para disponer de la información que queremos transmitir a toda la organización primero hay que recabarla. No obstante, se ha de recopilar la información pensando en el fin para el cual se hace, no por el simple hecho de recopilar, es decir no se trata de archivar todos los datos que se conozcan sino de tomar aquellos que puedan ser útiles para la mejora del proceso. Para ello Naval Motor establecerá un proceso de definición de la información a recopilar.

La alta dirección establecerá lo que es necesario que sea medido en base a los objetivos y la política de calidad de la empresa junto con los distintos responsables de los Departamentos que propondrán a la Dirección la medición de otros indicadores que pueden ser útiles para la mejora de los procesos específicos de su Departamento. Antes de reunirse con la directiva los jefes de Departamento se reunirán con los responsables de las distintas tareas de su Área para definir los indicadores que van a ser propuestos a ser medidos.

Estos indicadores se medirán con una periodicidad mensual o trimestral, dependiendo del indicador e incluirán información útil para la mejora de los procesos. De forma general esta información será relativa a defectos, reparaciones, costes de no calidad, productividad, cumplimiento de plazos,.. Los indicadores deberán ser objetivos y preferiblemente que se puedan medir de forma automática mediante el programa informático establecido en Naval Motor. El resultado de estas mediciones será analizado en aras de la mejora de la calidad.

2.8– EL DEPARTAMENTO DE CALIDAD

En una empresa de calidad total el departamento de calidad no es solo el departamento de inspección de la calidad, sino que tiene como función principal el coordinar a todos los demás departamentos en las tareas de la mejora de la calidad.

Para adquirir esa filosofía en Naval Motor se propone la aparición de la figura del coordinador de calidad en cada uno de los departamentos. Esta persona servirá como soporte y ayuda a todo el departamento en las tareas relativas a la calidad de los procesos y productos. Estos miembros del departamento de calidad que actúan como coordinadores mantendrán reuniones periódicas con los responsables de las áreas para tratar problemas relativos a tratamiento de defectos, problemas hallados y, principalmente, para abordar tareas para la mejora de la calidad. El responsable del Departamento de Calidad también mantendrá reuniones con los coordinadores de calidad de los departamentos dónde les mantendrán informado de la situación de los departamentos en temas de calidad.

La cultura en la organización de que el departamento de calidad es el departamento de inspección irá desapareciendo gracias a la nueva filosofía de ceder la inspección a los propios operarios, los trabajadores son los inspectores de su propio trabajo, ya no es el departamento de calidad el que debe inspeccionarlo todo, actuando como policías del trabajo de los demás.

Para que pueda realizar su tarea de forma independiente, los responsables del Departamento no deben depender del departamento de producción sino que deben de estar jerárquicamente

justo por debajo de la dirección general. Actualmente en Naval Motor esto ya está implantado yendo incluso más allá de lo que proponemos, ya que no es que dependa de la dirección general de la factoría sino que depende directamente de la dirección general de calidad del grupo empresarial. Esto le confiere mayor autonomía para coordinar las tareas de mejora de la calidad en Naval Motor.

2.9– BENCHMARKING

El benchmarking se puede definir como un proceso sistemático y continuo de evaluación de los productos, servicios y procedimientos de trabajo de las organizaciones que se reconocen como representantes de las mejores prácticas con el fin de adaptar esas prácticas a la propia organización.

Naval Motor es una empresa cuya actividad principal es la fabricación y mantenimiento de motores diesel de 4 tiempos, para aplicaciones marinas y terrestres.

En base a su actividad propondríamos la evaluación de los productos y los procesos de trabajo de las empresas alemanas y americanas licenciadoras de Naval Motor que son líderes de su sector. Las empresas son MTU, MAN y CATERPILLAR.

Aun produciendo los mismos productos son grandes las diferencias existentes entre Naval Motor y estas empresas. Estas empresas trabajan principalmente para el sector civil, tienen una carga de trabajo muy elevada, con procesos muy automatizados por lo que disponen de un proceso productivo en cadenas de montaje.

Como hemos dicho anteriormente el principal cliente de Naval Motores la Armada Española y por la carga de trabajo que presenta y los medios disponibles no dispone de un proceso productivo en cadena sino que se produce por proyecto.

Debido a todo esto no se puede implementar en Naval Motor el benchmarking al 100%, pero aun teniendo en cuenta las diferencias existentes entre Naval Motor y las empresas líderes en el sector de la fabricación y mantenimiento de motores diesel, proponemos establecer una línea de comunicación con las empresas licenciadoras de los productos elaborados en Naval Motor con el fin de que se puedan adaptar sus buenas prácticas a una empresa de las características de Naval Motor, como por ejemplo: métodos de evaluación de suministradores, formación, definición de incentivos,...

La implantación de estos canales de comunicación queda sujeta a la aceptación, por parte de las empresas líderes del sector, de esta colaboración con Naval Motor.

La alta dirección será la responsable de poner en marcha estas líneas de comunicación definidas anteriormente. En primer lugar se realizará una reunión inicial con cada uno de los representantes de las tres empresas anteriormente definidas (MTU, MAN y CATERPILLAR) por separado. En esta reunión el director expondrá los propósitos de mejora de Naval Motor en aras de adquirir sus buenas praxis manteniendo un flujo de información entre ambas empresas, esta transferencia de información será recíproca y positiva entre ambas empresas. En esta reunión el director además de exponer sus propósitos les presentará a los jefes de departamento. Cada uno de los jefes de departamento de Naval Motor mantendrá la línea de comunicación con su homónimo en cada una de las tres empresas definidas. Se realizarán dos reuniones anuales con los equipos directivos de Naval Motor con cada una de las empresas, una en las instalaciones de la empresa y otra en las instalaciones de Naval Motor.